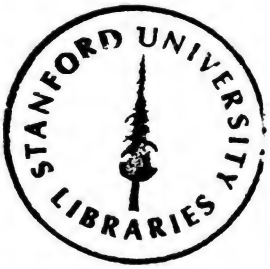


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Ausgeschieden BIBLIOTHEK DES TECHN. MILITÄR-COMITÉ

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant und Präses der Artillerie-Prüfungskommission.

v. Kirn,
Oberst-Lieutenant a. D., früher im Ing.-Corps.

BIBLIOTHEK GEST. & A. MILITÄR-COMITÉ

Zweiunddreißigster Jahrgang. Dreiundsechzigster Band.

Mit 4 Tafeln.

Berlin, 1868.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 19 1970

113
A7
v. 63-64
1965

Digitized by Google

Inhalt des dreiundsechzigsten Bandes.

Seite

I. Die Entwickelung der Königlich Preußischen Feld-Artillerie in materieller und taktischer Hinsicht. Eine historische Skizze von Taubert, Königlich Preußischer Oberst a. D. 1

II. Der Patronenverbrauch im Ernstfalle und die Kriegsausrüstung der Infanterie mit Munition 79

III. Die Entwickelung der Königlich Preußischen Feldartillerie, in materieller und taktischer Hinsicht . . . 95

IV. Ueber die Theorie der Verbrennung des Schießpulvers (Hierzu Tafel I.) 109

V. Die ältesten Nachrichten über das Geschützwesen in Preußen 123

VI. Ueber das Eindringen der Geschosse in widerstehende Mittel 169

VII. Ueber die Möglichkeit der Benutzung des Luftballons zu Rekognoscirungen im Festungskriege 179

VIII. Nachtrag zu dem Aufsatze IV. und V. des 62. Bandes: „Zur Geschichte der österreichischen Artillerietruppe . 182

IX. Die Fuß-Batterie der Russisch-Deutschen Legion in den Jahren 1813 und 1814 186

Digitized by Google

X. Der Unteroffizier der Festungs-Artillerie 187

XI. Ueber die Verwendbarkeit der Photographie für Terrain- und Architektur-Aufnahmen. (Hierzu Tafel II.) . . . 189

XII. Die ältesten Nachrichten über das Geschützwesen in Preußen 211

XIII. Der Werth und das Verhältniß der neuesten Schrift Breithaupts über die Hohlgeschoßfeuer-Frage 237

XIV. Die elektrische Clepsydre des belgischen Artillerie-Hauptmann Le Boulengé. (Hierzu Tafeln III. IV.) 260

Digitized by Google

Die Entwickelung der Königlich Preußischen Feldartillerie, in materieller und taktischer Hinsicht.

Eine historische Skizze von

Taubert,

Königlich Preußischer Oberst außer Dienst.

Man kann die Geschichte einer Spezialwaffe nicht darstellen, ohne auf die ursprünglichen Zustände der Gesammtwaffe zurückzugehen; denn das Besondere entwickelt sich aus dem Allgemeinen und muß seines besseren Verständnisses wegen aus diesem hergeleitet werden. Es erscheint daher zweckmäßig, zuvor den Ursprung des Geschützwesens und dessen ältere Verhältnisse im Allgemeinen ins Auge zu fassen, ehe wir die Entstehung der brandenburgisch-preußischen Feldartillerie und deren allmälige Heranbildung zu ihrem gegenwärtigen Zustande betrachten.

Indem wir diesen Weg betreten, empfiehlt es sich, den vorliegenden Stoff in die durch den natürlichen Entwickelungsgang der Waffe sich von selbst darbietenden Perioden einzutheilen, bei der Darstellung selbst aber zur Vermeidung unnöthiger Weitschweifigkeit, in nichtpreußische Verhältnisse nur in soweit einzugehen, als dies zur Schaffung eines Gesammtbildes erforderlich erscheint.

Aeltere Periode.

Die Artillerie des 14., 15. und 16. Jahrhunderts. Vom Ursprunge der Waffe bis zum Schlusse des spanisch-niederländischen Krieges.

Begriff der Artillerie, im Gegensatz zu den Kriegsmaschinen der Alten.

Die Geschichte der Artillerie beginnt mit der ersten Anwendung des Schießpulvers als treibende Kraft zum Fortschleudern von Ge-

Digitized by Google

schossen aus Geschützröhren, da die von den Kulturvölkern der alten Welt gebrauchten und in Betracht der damaligen sehr geringen technischen Hülfsmittel zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gelangten, mit dem Verfall des weströmischen Reichs aber in Vergessenheit gerathenen Kriegsmaschinen, ebenso wenig wie die Ballisten und Katapulten des Mittelalters, in den Begriff der Artillerie gehören, obgleich man sich ihrer noch während längerer Zeit neben den Anfangs unvollkommenen Feuergeschützen bediente.

Der charakteristische Unterschied zwischen jenen Wurf- und Schleudermaschinen und den Feuergeschützen liegt in der Natur ihrer treibenden Kräfte. Während jene, auf den Gesetzen der Elastizität und des Gleichgewichts beruhend, die zum Fortschleudern der geworfenen Körper erforderliche Triebkraft selbst erzeugten, produziren diese an und für sich keine Kraft, sondern sind nur das Mittel, die Stoßgewalt der sich bei der Verbrennung des Pulvers bildenden elastisch-flüssigen Gase auf das Geschoß zu leiten und die Richtung seines Fluges zu bestimmen.

Die Kräfte jener waren mechanischen, die dieser sind chemischen Ursprungs, beide schließen einander aus und begründen dadurch in entschiedenster Weise den Unterschied zwischen den Kriegsmaschinen und Feuergeschützen.

Ueber die Erfindung des Pulvers, Ende des 13ten Jahrhunderts.

Die Erfindung des Pulvers ist es also, welcher die Artillerie ihre Entstehung verdankt. Man sollte glauben, daß über diese wichtigste aller Erfindungen innerhalb des Gebiets der Kriegskunst, historische Ueberlieferungen reichlicher und zuverlässiger anzutreffen sein möchten, als dies in der That der Fall ist.

Die Darstellung dieses Gegenstandes muß sich daher, insofern sie nicht auf faktischen Grundlagen fußen kann, mit mehr oder minder glaubwürdigen Vermuthungen begnügen.

Vergebens forscht man nach dem Erfinder selbst, da alle Namen, denen ein Jahrhunderte hindurch verbreiteter Glaube die Ehre der Erfindung zuschrieb, nur der anspruchsvolle Ausdruck einer durch nichts begründeten nationalen Eitelkeit sind. — Die althergebrachte Sage von der zufälligen Entdeckung des Pulvers durch deutsche Al-

Digitized by Google

chymisten ist sowenig verbürgt, daß weit eher ein historischer Entwickelungsgang von den brennbaren Stoffen zu den explosiblen Mischungen angenommen zu werden verdient. — Wäre Deutschland das Vaterland der Erfindung, so müßten sich auch in ihm die ersten Spuren ihrer Anwendung nachweisen lassen, während es doch feststeht, daß die Deutschen weder von brennbaren noch explosiblen Stoffen für Kriegszwecke Anwendung machten, als man bereits in andern europäischen Ländern sich der Pulvergeschütze bediente.

Daß Brandsätze, mittelst mechanischer Kräfte geschleudert, zum Inbrandsetzen von Schiffen früher angewendet wurden, als explodirende Materien zum Fortschleudern von Geschossen, ist sicher, und der Umstand, daß beide in verschiedenen Zeitperioden bei einem und demselben Volke vorkommen, spricht sehr für einen allmäligen Fortschritt von einem zum andern.

Der Gebrauch von Brandsätzen kommt als Zerstörungsmittel zuerst in den Kreuzzügen und zwar in dem dritten von ihnen, Mitte des 13. Jahrhunderts, vor.

Man mag über die Ursachen und Erfolge der Kreuzzüge denken, wie man will, soviel wird man doch zugeben müssen, daß diese, aus großen romantischeu und religiösen Gefühlen entstandenen, Europa zwei Jahrhunderte hindurch erschütternden Züge, in ihrem Verlauf und Schluß nicht blos das Resultat hatten, die Massen der abendländischen Völker für eine edle Idee begeistert und den erschlafften Zeitgeist auf das erhabene Allgemeine hingelenkt zu haben, sondern daß sie auch in kulturhistorischer Beziehung sehr bedeutungsvoll geworden sind. Indem sie die Völker körperlich und geistig durcheinandermischten, gaben sie Gelegenheit, daß morgen- und abendländischer Geist sich gegeneinander austauschten, wobei die Kreuzfahrer, bei allem Verfall des griechischen Kaiserthums, von den Griechen noch viel lernen und von den in der Philosophie, Erdkunde und Chemie, als einem Zweige der Medizin, nach griechischen Vorbildern weit vorgeschrittenen Arabern manche Schätze für Literatur und Wissenschaft gewinnen konnten. — Der Handel blühte auf, der Luxus stieg durch manchen Artikel des Morgenlandes, eine feinere Sitte gewann Raum und eine verbesserte Kriegskunst brachte man heim. Die Kunst, das Pferd zu bepanzern, entlehnte man von den Sarazenen, Trommel und Horn wurden ge-

Digitized by Google

bräuchlich und vor allem war es wichtig, daß man die Anwendung des Feuers zu Kriegszwecken kennen lernte.

Man weiß zwar, daß sich die Kreuzfahrer der bereits von den Alten angewendeten Ballisten und Katapulten bedienten und daß das erste deratige Beispiel in dem verjüngten Europa in dem Zuge Ludwigs des Neunten vorkam, dessen Flotte am Donnerstag nach Pfingsten 1249 im Angesicht von Damiette die Anker auswarf und die an der Küste liegenden Schiffe der ägyptischen Flotte durch große Steinmassen zerschmetterte; es existirt aber keine Andeutung darüber, daß ihnen auch der Gebrauch des Feuers als Kriegsmittel bereits bekannt gewesen wäre, vielmehr wird ausdrücklich angeführt, daß sie diesen zu ihrem Nachtheile erst kennen lernen sollten, als ihre Flotte den Nil hinauffuhr, wobei der Widerstand der Araber den französischen Schiffen, durch ganze Ladungen auf sie geschleuderten griechischen Feuers, sehr verderblich wurde.

Joinville, Seneschall von der Champagne, einer der vertrauten Freunde des Königs, der in seiner L'histoire de St. Louis aus dessen Leben sehr anziehende Denkwürdigkeiten aufgezeichnet hat, schreibt die erste Anwendung des Feuers in der Kriegskunst den Byzantinern zu und sagt, daß sie sich einer schwer zu löschenden Mischung in Tonnen bedient und diese vermittelst Schleudermaschinen geworfen hätten, daß dabei jedoch keine Detonation stattgefunden habe.

Das Unterscheidende dieser Feuersätze von den späteren Pulversätzen lag in dem Mangel der Detonation und darin, daß sie nicht als treibende Kraft zum Fortschleudern anderer Körper, sondern nur als Brandmassen an sich, benutzt wurden.

Der Uebergang zu explosiblen Materien war somit ein Fortschritt, der sich wahrscheinlich naturgemäß entwickelt hat.

Die erste Nachricht über eine dem heutigen Pulver sehr ähnliche Mischung giebt uns der in der Periode des dritten Kreuzzuges in England von 1214—1294 lebende Franziskanermönch Roger Bacon, einer der größten Mathematiker, Astronomen und Chemiker seiner Zeit, in seinem berühmten Opus majus, worin er die Zusammensetzung des Pulvers aus dessen noch jetzt gebräuchlichen Bestandtheilen, die Art seiner Entzündung und seine unter Feuer- und Donnererscheinungen erfolgenden Wirkungen beschreibt. — Man hat ihm daher die

Digitized by Google

Ehre der Erfindung zuschreiben wollen, diese andererseits aber durch die Behauptung angefochten, er habe seine Mittheilungen aus Marko's, eines griechischen Schriftstellers, Werk: De Compositione ignium, worin von zweierlei detonirenden Mischungen, denen Salpeter beigemengt war (1 Theil Schwefel, 2 Theile Kohle und 6 Theile Salpeter), die Rede ist, entlehnt. — Diese Meinung gewinnt an Wahrscheinlichkeit dadurch, daß Albertus Magnus, Bischof zu Cöln, aus dem gräflichen Geschlecht derer von Ballstädt (1205—1280), ein Zeitgenosse Bacon's, ebenfalls des Pulvers als explosible Materie erwähnt. — Beiden Gelehrten waren ohne Zweifel durch den in den Kreuzzügen vermittelten Verkehr des Morgen- und Abendlandes, die Schriften der Byzantiner und Araber zugänglich geworden und Andere, wie der deutsche Franziskanermönch Berthold Schwarz (eigentlich Constantin Anklitzen zu Freiburg im Breisgau) hatten wahrscheinlich von den ihrigen Kenntniß erhalten. Wenn diesem letzteren in Chroniken und Geschichtswerken die Erfindung der eigentlichen Mischung des Pulvers, wie es in der Folge gebraucht wurde, in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts zugeschrieben wird, so gebührt Bacon's Schriften, Ende des 13. Jahrhunderts, jedenfalls der Vorzug der Priorität. Man wird aber die Verdienste des gelehrten Mönchs, von dem man weiß, daß er die Zeit seiner wegen Zauberei erduldeten Haft auf chemische Experimente verwandte, vielleicht am richtigsten würdigen, wenn man ihm die Verbesserung des Pulvers und die Angabe seiner Herstellung in einer für den Kriegsgebrauch tauglichen Gestalt zuschreibt.

Ueber die Erfindung der Geschütze, Anfangs des 14ten Jahrhunderts.

Nicht minder schwierig als sein Ursprung, ist der erste Gebrauch des Pulvers als treibende Kraft zum Fortschleudern von Geschossen aus Röhren, oder die Erfindung der Geschütze selbst, zu bestimmen, weniger wegen mangelnder historischer Nachrichten über ihren ersten Gebrauch, als wegen der bei den Chronikschreibern jener Zeit sehr häufig vorkommenden Verwechslung der den Geschützen zukommenden Bezeichnung: „Bombarda" — mit der für Kriegsmaschinen gebräuchlichen: „Ballista" — so daß vielfache Zweifel über die eigentliche Bedeutung jener Mittheilungen entstehen mußten.

Digitized by Google

Sieht man von technischen Verwendungen des Pulvers, zum Sprengen von Steinmassen in Bergwerken, welche bereits Ende des 13. Jahrhunderts im Harz vorgekommen sein sollen, ab, so reichen die frühesten glaubwürdigen Nachrichten über den Gebrauch desselben aus Feuergeschützen nicht über den Anfang des 14. Jahrhunderts hinaus und bezeichnen den in Spanien ansässigen Zweig der Araber, in Europa Sarazenen, von spanischen Geschichtsschreibern los Moros oder Mauros genannt, als dasjenige Volk, dessen erfindungsreichem Geiste die epochemachende Verwendung des Pulvers als treibende Kraft zuerst gelang. — Sie erwähnen bei jenen denkwürdigen Kämpfen, welche das Kreuz gegen den Halbmond um den Besitz der maurischen Königreiche führte, des Factums, daß sich die Mauren bei der Vertheidigung von Ronda in Granada 1305, von Alicante in Valencia 1331 und von Algesiras in Sevilla 1342 der Feuergeschütze bedient hätten.

An diesen Kämpfen, die mit gleicher Begeisterung wie in Palästina für den Glauben geführt wurden, betheiligte sich die Ritterschaft Frankreichs, Englands, Flanderns und Deutschlands, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß durch diese die Kenntniß der Feuergeschütze auf das östliche Europa überging, da wir fast unmittelbar darauf verbürgten Nachrichten über deren allgemeine Verbreitung daselbst begegnen.

Ueber das älteste Artilleriematerial.

Von neueren Werken geben die folgenden die zuverlässigsten Nachrichten über das älteste Artilleriematerial und seinen Gebrauch:

Geschichte des Pulvers und der Kugeln. Liegnitz 1811.

Venturini. Von dem Ursprunge und den ersten Fortschritten des heutigen Geschützwesens. Berlin 1822.

v. Malinowski und v. Bonin. Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie. Berlin 1840—45.

v. Schöning. Historisch-biographische Nachrichten zur Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie. Berlin 1844.

v. Decker. Versuch einer Geschichte des Geschützwesens. Berlin 1819.

Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie, ein Werk des Kaisers Napoleon III. Paris 1846.

Die ältesten Feuergeschütze waren Mörser kleinen Kalibers und bestanden aus zwei Stücken, dem eigentlichen Rohre, einem offenen

Digitized by Google

Cylinder, den man aus nebeneinander gelegten Stäben von Schmiedeeisen zusammengeschweißt und zu mehrerer Haltbarkeit mit eisernen Reifen umgeben hatte, und der Kammer, einem damit verbundenen und in ähnlicher Art gefertigten Ansatze. Von ihnen schritt man zur Anfertigung längerer Röhre vor. Auch diese waren so kleinen Kalibers, daß sie den tragbaren Handfeuerwaffen nahe standen, obschon sie, ihrer schwerfälligen Konstruktion halber, um abgefeuert werden zu können, auf anfänglich schlittenförmige Gestelle gelegt werden mußten. Als Geschosse bediente man sich der Steinkugeln, Bolzen, Brandpfeile und Bleikugeln.

Größere Röhre herzustellen gestattete weder die schwierige Fabrikationsmethode, noch der Mangel einer genügenden Widerstandsfähigkeit gegen die Expansivkraft eines wenn auch nur schwachen, zuerst aus 3 Theilen Salpeter, 1 Theile Schwefel und 2 Theilen Kohle bestehenden, noch ungekörnten Pulvers. Nach keiner Richtung befriedigend, wurden diese Röhre bald aufgegeben und durch gegossene bronzene ersetzt. Der schon im Alterthum bekannte Guß aus Bronze sollte durch seine Anwendung im Mittelalter auf die Geschützfabrikation von außerordentlicher Wichtigkeit für die Artillerie und ihre Verbreitung werden.

Man kennt den Ort, wo das erste bronzene Geschütz gegossen wurde, nicht, weiß aber, daß vor allen andern es Flanderns gewerbreiche, durch ihre Metallarbeiten berühmte Städte waren, welche sich sehr bald des Geschützgusses bemächtigten und durch ihre ausgedehnten Handelsverbindungen sehr viel zur Verbreitung ihres Fabrikats beitrugen. So wird berichtet, daß Löwen in den Niederlanden schon 1356 zwölf Donnerbüchsen verkaufte. In Deutschland wurden die mächtigen freien Reichsstädte in jener frühen Periode die ersten Pflegerinnen einer Waffe, welche so geeignet erschien, ihre oft bedrohete Selbstständigkeit zu schützen. (Geschütz.) Augsburg und Nürnberg wetteiferten bald mit den flandrischen Städten im Guß bronzener Röhre und ersteres konnte bereits 1378 dem Herzoge Johann von Bayern 20 derselben liefern.

Lübeck ließ schon 1360 Pulver in größeren Mengen fabriziren und die Chroniken und Ausgabe-Rechnungen von Cöln, Mainz, Trier, Frankfurt, Ulm, Speier, Erfurt, Gotha, Magdeburg, Breslau, Prag,

Digitized by Google

u. A. bezeugen schon um die Zeit von 1350—60 den Besitz von Pulver und Donnerbüchsen. Den deutschen Reichsstädten gebührt das Verdienst, die älteste deutsche Artillerie durch die Innungen und Gilden ihrer Metallarbeiter erheblich gefördert zu haben. Nächst ihnen trug im östlichen Europa der immer schlagfertige deutsche Orden, dessen Hochmeister Conrad von Jungingen 1401 die erste Geschützgießerei zu Marienburg anlegte, viel dazu bei, das Geschützwesen in Aufnahme zu bringen. Es fand auch bald so allgemeine Anerkennung, daß nicht blos mächtige und reiche, sondern selbst unbedeutende und kleine Städte und Burgen nach seinem Besitze strebten. So war, um nur ein derartiges Beispiel anzuführen, die kleine Stadt Strasburg in der Uckermark schon 1419 damit versehen und machte in den Kriegen Kürfürst Friedrichs I. von Brandenburg mit den Herzogen Johann und Albrecht von Mecklenburg, zu ihrer Vertheidigung davon Gebrauch. Im Brandenburgischen hat man wahrscheinlich schon zur Zeit der Hussitenkriege unter Kurfürst Friedrich I. in Spandau Pulver fabrizirt, da die Stadt, nach einer Nachricht von 1431, für Salpeter und Schwefel eine Ausgabe machte und ihre eigenen Büchsenmeister hielt.

Die imponirenden Wirkungen, welche die größeren bronzenen Kaliber als Breschegeschütze beim Niederlegen der überall freistehenden Mauern der damaligen Städte- und Burgbefestigungen ergaben, machten sie so gesucht als werthvoll für den Belagerungskrieg, aber die Vorliebe für große Kaliber überstieg auch bald alle Grenzen so sehr, daß man schon frühzeitig bei einer völligen Unbeweglichkeit derselben angelangt war.

Es würde indeß eine unrichtige Vorstellung sein, wenn man annehmen wollte, die älteste Geschützperiode habe nur ausschließlich große Kaliber aufzuweisen und die kleinen Kaliber und Handfeuerwaffen seien erst später, als eine Abart jener, entstanden. Weit natürlicher erscheint die Annahme einer gleichzeitigen stufenweisen Entwickelung nach beiden Richtungen hin, dergestalt, daß man einerseits von den ursprünglich kleinen und der Grenze der Handwaffen nahestehenden Kalibern der geschmiedeten Geschütze, nach Anwendung des Bronzegusses bis zu den größten Dimensionen der Mörser und Bombarden, welche Steinkugeln bis zu 1000 Pfd. Gewicht schleuderten, hinaufstieg, andererseits bis zu den kleinsten Handfeuerwaffen für einlöthige Bleikugeln herabging.

Digitized by Google

Das Ende des 14. Jahrhunderts sah die Feuerwaffen bereits in allen Formen der tragbaren, mittleren und großen Kaliber und es gab bereits Rädergestelle, welche mehrere kleine Röhre neben- und übereinander trugen und ähnlich den Armbrustthürmen mit Schirmdächern und sonstigen Schutzmitteln versehen waren.

Beispiele des ersten Geschützgebrauchs.

Es ist eine ziemlich allgemeine und dennoch unrichtige Annahme, die Feuerwaffen seien in der ersten Periode ihres Auftretens nur beim Angriff und der Vertheidigung fester Plätze gebraucht worden. In keiner der neueren Schriften, welche sich mit der Erforschung der ursprünglichen Zustände der Artillerie beschäftigen und ihre Angaben auf ein eigenes Quellen-Studium zurückführen, ist diese Annahme gründlicher widerlegt worden, als in den Eingangs gedachten Études sur le passé et l'avenir d'artillerie. Man findet in diesem interessanten und für das Studium der ältern Artillerie unentbehrlichen Werke die unzweifelhaftesten, durch zahlreiche Citate belegten Nachrichten über den ersten Gebrauch dieser Waffe, aus denen hervorgeht, daß die ersten Geschütze im Felde wie bei Belagerungen und Vertheidigungen fester Orte angewendet wurden, aber von sehr kleinem Kaliber, dabei wenig zahlreich und auf die Gefechte im freien Felde von geringem Einflusse waren, indem sie noch lange Zeit dem Bogen nachstanden, der weit schneller schoß, sehr verbreitet und selbst beliebter als die zwar wirksamere aber auch schwieriger zu behandelnde Armbrust war.

So finden wir darin urkundliche Angaben, daß die Engländer sich unter Eduard III. in der für sie siegreichen Schlacht von Crecy 1346 bereits der Feuerwaffen bedienten, ohne daß diesen indeß ein anderer als untergeordneter Erfolg, neben den so zahlreichen Bogenschützen, eingeräumt werden könnte.

Rechnet man hierzu die noch älteren, bereits angeführten Fälle des Geschützgebrauchs in Spanien, die Vertheidigung von Puy-Guillaume 1338 in Frankreich und das behauptete Vorkommen von Feuerwaffen unter den deutschen Ordensrittern in Preußen im Jahre 1338, so scheinen dies in der That die ältesten Beispiele ihres Gebrauchs zu sein, denen sich speziell in Deutschland die Vertheidigung des Schlosses Eimbeck durch Herzog Albrecht von Braunschweig 1365, die Belagerung

Digitized by Google

von Wesel durch den Erzbischof von Trier 1389, von Marienwerder und Wilna durch die deutschen Ordensritter 1390, die kriegerischen Unternehmungen des Herzogs Magnus von Braunschweig, des Markgrafen Jobst von Mähren, des Erzbischofs von Mainz 1393 und des Kurfürsten Friedrichs I. von Brandenburg, anschließen.

Das 15. Jahrhundert machte in den erschütternden Kriegen mit welchen es Europa heimsuchte, bereits einen umfassenderen Gebrauch von der neuen Waffe. Die Parteikämpfe der Herzoge von Orleans und Burgund unter Karl VI. 1411, die Kriege der Engländer und Franzosen mit der Schlacht von Azincourt 1415 und die Hussitenkriege in Deutschland mit den Gefechten von Bur 1421, von Mallschow 1424, Aussig 1426 und Jachau 1431 sind Beweise dafür, namentlich führte in letztgenannter Schlacht das durch Reichsaufgebote und Kreuzpredigten zusammengebrachte, von dem Cardinal Julian befehligte Reichsheer eine beträchtliche Anzahl von Feldgeschützen, zu denen allein Kurfürst Friedrich I. von Brandenburg ein Contingent von einer großen Büchse, 20 Handbüchsen, 4 Terrasbüchsen, 200 Feuerpfeilen und 2 Haubitzen mit benöthigten Steinen, sowie 200 Hakenschützen mit 2000 Pfeilen und eine große Menge von Landsknechten gestellt hatte. Demungeachtet ging die Schlacht verloren und die ganze Artillerie ward eine Beute der Hussiten. Sie war noch wenig über die Anfänge hinausgekommen und ohne Einfluß auf die Entscheidung der Gefechte.

Ueber die wichtigsten Artillerien des 15ten und 16ten Jahrhunderts.

Die erste bedeutende militairisch organisirte Artillerie in Europa war die burgundische. Sie stand unter einem maistre de l'artillerie, besaß ein großartiges, bis in die Details mit Sachkenntniß geordnetes Material und für die verschiedenen Branchen des Dienstes ein zahlreiches Personal. Vor Neuß, welches Karl der Kühne 1474 mit 60000 Mann belagerte, betrug sein Artilleriepark mehr wie 200 Stücke, von denen einige bis zu 4000 Pfd. schwer waren, während ihr größter Theil aus 8 bis 11 Fuß langen Bombarden und aus leichten Feldschlangen bestand, welche Eisenkugeln von 30 Pfd. Gewicht bis zu 3 Pfd. herab schossen. — Die zum Entsatz dieser Stadt aufgebotene Reichsarmee zählte 28 große Feldstücke auf 4 Rädern, 40 Kanonen-

Digitized by Google

büchsen auf 2 Rädern und 3000 Haken- und Handbüchsen. Unter den schweren Stücken befanden sich 3 von Augsburg gestellte, welche 20 Pferde Bespannung hatten.

Karls Zug gegen die Schweiz zeichnete sich nicht allein durch große Heeresmassen, sondern auch durch jene ungemein schöne Artillerie aus, durch die er lange die niederländischen Städte in Gehorsam gehalten hatte, durch welche Lüttich fiel und Lothringen erobert wurde. Sie war bei Granson 113 Stücke stark, die eben so vollständig verloren gingen, wie 63 andere bei Murten. Die davon noch jetzt in der Schweiz existirenden 6 Stücke sind 3pfdgen. Kalibers. Aber auch die Schweizer bedienten sich der Feuerwaffen bereits in einer für jene frühe Periode sehr bemerkenswerthen Anzahl, indem sie unter 31000 Mann bei Murten 10000 Haken- und Handschützen hatten.

Da in der burgundischen Artillerie die ersten gußeisernen Geschütze vorkommen, indem die Bas'ler nach der Schlacht bei Murten auf ihren Antheil „zwei lange eisene Stuck" erhielten und um dieselbe Zeit der Herzog von Sagan im Jahre 1470 schwere eiserne Büchsen besaß, so scheint es, daß der Eisenguß, um hundert Jahre jüngeren Datums als der Bronzeguß, zuerst in Schlesien und den Niederlanden ausgeführt sei, womit allerdings eine andere Nachricht, die ersten eisernen Geschütze wären 1547 in England gegossen worden, nicht übereinstimmt. Nächst Burgund besaß Frankreich die mächtigste Artillerie, als Folge der frühzeitigen Befestigung der Königlichen Macht in diesem Lande. Es ist Ludwigs XI. Verdienst auf ihre Hebung beträchtliche Mittel verwandt und ihr eine einheitliche Leitung gegeben zu haben. Noch unter Carl VI. im Anfange des 15. Jahrhunderts hatte die zu den Kriegszügen der Könige nöthige Artillerie von den guten Städten des Reichs leihweise erbeten werden müssen; Ludwig XI. schuf eine königliche Artillerie und sicherte dadurch seine Macht nicht unwesentlich. Daß man schon in jener Zeit der künstlerischen Ausstattung der Röhre große Sorgfalt zuwendete, beweisen die berühmten 12 Pairs, große Kammergeschütze, welche dieser Fürst gießen ließ.

Weitere erhebliche Fortschritte machte die französische Artillerie, namentlich die Feldartillerie, unter Karl VIII., dessen Zug nach Neapel 1494 den großen Ruf begründete, dessen sie sich lange in Europa erfreuete. Ihre sämmtlichen Röhre waren von Bronze, lagen in ver-

Digitized by Google

besserten Wandlaffeten mit Riegeln und Richtkeilen, schossen Eisen- und Bronzekugeln und hatten eine gute Bespannung.

Sie hatte bei einer Armee von 30000 Mann die beträchtliche Stärke von 40 schweren und 100 mittleren und leichten Geschützen, welche aus 50pfdgen., 24pfdgen., 16- und 12pfdgen. Coulevrinen und leichten Falkonets bestanden. Obgleich diese Artillerie als ziemlich beweglich geschildert wird, so wurde sie dennoch fast nur beim Angriffe befestigter Orte gebraucht, da in freiem Felde nur einmal ihre Verwendung in dem Gefechte von Fournovo vorkam.

Die wiederholten italienischen Feldzüge, zu denen die der französischen Politik von Karl VIII. gegebene Richtung unter seinen Nachfolgern führte; waren der weiteren Ausbildung der Feldartillerie sehr förderlich und die Schlachten von Aguadello und Ravenna unter Ludwig XII., sowie von Marignano und Pavia unter Franz I. lieferten Beweise für ihre zunehmende Wichtigkeit im Anfange des 16. Jahrhunderts.

In Deutschland befand sich die Artillerie noch lange Zeit im Besitze der Städte, Schlösser und Burgen und hatte noch immer korporative Verfassungen, nachdem sie in Frankreich schon längst eine königliche Waffe geworden war. Die Zunft der Stückgießer hatte sich der ausschließlichen Konstruktion und Fabrikation der Geschütze bemächtigt und ließ, bei Ausübung ihrer geheim gehaltenen Kunst, in den Kalibern, Rohrlängen, Gewichten, Ladungen und Geschossen die größte Willkür herrschen, woraus, da es an einer einheitlichen staatlichen Leitung fehlte, ein Gewirr von Kalibern und Arten entstand, das in den abenteuerlichsten Benennungen und Namen der einzelnen Geschütze eine passende Begleitung fand, mehr aber noch durch den rohen Aberglauben verunziert wurde, welcher sich noch im 16. Jahrhundert durch Zauberformeln und Besprechungen kund gab.

Unter Maximilian I. war die deutsche Artillerie noch sehr schwer; unter Karl V., der sich persönlich für sie interressirte, wurde die Verschiedenheit des Materials der deutschen, spanischen und italienischen Artillerie in seinen Heeren, dem Fortschritt sehr hinderlich. Beweglicher als die kaiserliche Artillerie war die des protestantischen Bundes im schmalkaldischen Kriege.

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts bestand ein deutscher Artillerietrain nach Fronsperger aus:

Digitized by Google

25 Scharfen Metzen Basilisken und Nachtigallen.	Schwere Belagerungsgeschütze von 100=, 75=, 50=, 25= und 16pfdgem. Eisenkaliber, deren Rohrgewicht von 100 bis 30 Ctr. variirte.
18 Mortieren und Haubitzen.	Wurfgeschütze von 100=, 75=, 50=, 30=, 10= und 7pfdgem. Steinkaliber, deren Rohrgewicht zwischen 50 und 1 Ctr. lag.
85 Schlangen und Falkonets.	Feldgeschütze von 15=, 10=, 7=, 5=, 2 und ½pfd=gem. Eisenkaliber, mit Rohrgewichten von 25 bis 1½ Ctr.

Für die Belagerungsgeschütze wurden 250, für die Feldgeschütze 100 Schuß mitgeführt, was für einen ausgedehnteren Gebrauch der ersteren, den letzteren gegenüber, spricht.

Die Zahl der Geschütze bei den Armeen war nicht gering, denn der protestantische Bund zählte im Jahre 1546 bei 84000 Mann 140 schwere Geschütze. In den Feldschlachten standen die großen Kaliber stets vor der Front, um das Gefecht einzuleiten, die kleinen aber hinter den Infanterie= und Kavallerie=Pelotons, die scharmützeln und bereit sein müssen, sagt Fronsperger, zu schießen und schnell wieder zu laden, um den Haufen voranzugehen.

Man sieht hier deutlich, wie sich die später zum System erhobene Benennung der Positions= von der Regimentsartillerie bereits vorbereitete.

Markgraf Albrecht von Brandenburg sagt in seiner berühmten Kriegsordnung von 1555: „Man muß sich wohl angelegen sein lassen, das Geschütz zu rechter Zeit und Gebrauch zum Treffen zu bringen. Wo dies geschieht, ist die Schlacht halbgewonnen, denn so solches Geschütz vorwärts geführt wird, können die Pferde in geschwinder Eil abgenommen werden und die Büchsenmeister einen Schuß oder etliche thun, alsdann wieder vorlegen und immer fortrücken.“ Der kriegerische Markgraf giebt 42 Stellungen an, in denen er überall dem Geschütz die gebührende entscheidende Stelle anweist.

Die Bedienung der Geschütze geschah von der zunftmäßigen Korporation der Büchsenmeister, welche in Lehrlinge, Gesellen und Meister zerfiel und ihre Dienste für einen Feldzug oder auf längere Zeit jedem Fürsten und Herrn lieh, der sie gut bezahlte. Man darf indeß nicht glauben, daß das Zunftwesen in dieser Weise nur allein bei der Artil=

Digitized by Google

lerie bestanden habe, denn werfen wir einen Blick auf die anderen Truppengattungen, so finden wir, daß auch bei ihnen ähnliche Verhältnisse existirten und auch sie im 16. Jahrhundert zum Theil aus Miethstruppen, Söldnern oder Angeworbenen bestanden, welche nur für die Dauer eines Feldzuges oder Krieges sich verpflichtet hatten, übrigens aber unter sich ähnliche Korporationen mit selbstgegebenen, dem Bedürfniß entsprechenden Gesetzen bildeten, wie solche zur Erreichung politischer oder gewerblicher Zwecke auf anderen Gebieten in jenem Zeitalter überall bestanden.

Diese Reichstruppen kommen seit dem Ende des 15. Jahrhunderts in den Heeren der Deutschen und Franzosen um so häufiger vor, je weniger die im früheren Mittelalter allein üblichen Arten der Ergänzung, das Lehnsgefolge und die Landesaufgebote, den enormen Menschenverbrauch immerwährender Kriege allein noch decken konnten; je mehr die Vasallen der Krone sich ihrer Verpflichtung zur persönlichen Kriegsfolge durch Erblichmachen der Lehen zu entziehen suchten; je mehr die Städte zu eignem Schutze, in jenen Zeiten einer allgemeinen Unsicherheit, Soldtruppen unterhalten mußten; je mehr die Länder verarmten und sich entvölkerten.

Die Burgunderkriege bezeichnen die Zeit des Beginns des Söldlingswesens, die Schweizerkriege Maximilians I. bildeten es aus, es erreichte seine höchste Blüthe unter Karl V. durch den ältern Fronsperg während der italienischen Feldzüge und in den deutschen Religionskriegen, und fand seinen Abschluß im dreißigjährigen Kriege, der es noch in allen deutschen Armeen sah, wenngleich die Formen, unter denen es auftrat, mehrfach wechselten. Im Brandenburgischen finden wir Ende des 15. und Anfangs des 16. Jahrhunderts die ersten Spuren einer kurfürstlichen Artillerie in der Ausrüstung der kurfürstlichen Schlösser Oderberg und Neu-Angermünde 1492, Cüstrin 1505, Cottbus 1511 mit gegossenen Büchsen, Terras-, Haken-, Arm- und Handbüchsen.

In dem durch Kurfürst Joachim I. geordneten Kriegswesen der Mark erhielt das Geschützwesen erst eine festere Organisation unter dessen Nachfolger Johann Georg, der dem als Generaloberst der Artillerie angestellten Grafen zu Lynar die Aufsicht über die Geschütze, Munition, Zeughäuser und Festungen übertrug, 1543 Cüstrin und

Digitized by Google

1559 Spandau befestigen, letzteres mit 43 Geschützen armiren und daselbst eine Pulverfabrik anlegen ließ.

Während der Religionsfriede von 1555 den deutschen Landen bis zu den böhmischen Unruhen von 1618 eine lang vermißte Ruhezeit gewährte, der dann um so heftigere Stürme folgen sollten, betraten die Niederlande den blutigen Kampfplatz, um für ihre politische und religiöse Freiheit zu kämpfen. Das große Drama des heroischen Kampfes eines kleinen aber tapferen Volkes gegen die mächtige spanische Monarchie bietet der historischen Forschung mehrere Seiten der Betrachtung dar, für uns haben aber namentlich die Veränderungen ein Interesse, welche die Kriegskunst darin erfuhr.

Die spanischen Armeen Philipps II. traten in den niederländischen Kriegen in denjenigen taktischen Formen auf, welche das 16. Jahrhundert im südlichen Europa, namentlich in den Armeen Karls V., nach dem Muster des klassischen Alterthums ausgebildet hatte. Tiefe, künstlich zusammengesetzte Schlachthaufen, deren Kern aus Pikenieren und deren äußere Glieder und Ecken aus Musketieren bestanden, wurden ebenso für geeignet gehalten, durch den Stoß in Masse die Entscheidung zu geben, als den Chock der Reiterei abzuwehren.

Diese für unwiderstehlich gehaltenen Schlachthaufen, welche in gleicher Weise in den deutschen und französischen Armeen existirten, hatten seit langer Zeit die Schlachtfelder beherrscht, es sollten ihnen aber in einer beweglicher werdenden Taktik und in der größeren Wirkung der Feuerwaffen zwei Feinde erstehen, welche ihrem Fortbestande zuerst in der spanischen Armee in dem niederländischen und dann in den deutschen Armeen im dreißigjährigen Kriege ein Ende machten. Wenn man für die damaligen quadratischen Schlachthaufen der Spanier, Deutschen und Franzosen eine geschichtliche Analogie suchen wollte, so könnte man sie in der Phalanx der Griechen finden, ebenso wie wiederum die Manipularordnung der Römer einen Vergleichspunkt zu den taktischen Formen der Niederländer darbieten würde. —

Die hier angedeutete Umwandlung der Taktik ging von dem berühmten Moritz von Nassau, Prinzen von Oranien, aus, den alle Zeitgenossen den Wiederhersteller der Kriegskunst nennen und von dem Foland sagt, daß er der erste Infanteriegeneral seit den Zeiten

Digitized by Google

der Römer gewesen sei. Er formirte die Bataillone nur 500 Mann, die Schwadronen nur 100 bis 200 Pferde stark, stellte die Infanterie nur 10, die Kavallerie nur 5 Glieder tief, trennte die Musketiere von den Pikenieren, ließ die Pistolen und Arkebusen mit Radschlössern versehen, vermehrte dadurch deren Feuerwirkung und nahm als Grundzug der Taktik zwei Treffen in der Stellung en échiquier, mit 300 Schritt Abstand von einander an.

Im Anfange des 17. Jahrhunderts galt die niederländische Armee als ein Muster der Disziplin und Manövrirkunst, und der Krieg in den Niederlanden mit Recht als die beste Militairschule, und einige der großen Feldherren jenes Jahrhunderts, wie Tilly, Prinz Bernhard von Weimar und Turenne machten in ihm ihre Lehrzeit durch. Die Artillerie der Niederländer war nach spanischem Muster gebildet, bestand aber nur aus drei Kalibern, dem 12-, 24- und 48pfdgen.

So gut die Niederländer ihre Artillerie aber auch im freien Felde zu gebrauchen wußten, so war dieser ganze Krieg doch mehr der Ausbildung der Festungs- und Belagerungsartillerie, namentlich der Wurfgeschütze und Hohlgeschosse, als der der Feldartillerie günstig.

Mittlere Periode.

Die Artillerie des 17. und 18. Jahrhunderts. Vom dreißigjährigen bis zum französisch-preußischen Kriege von 1806.

Allgemeine militairische Verhältnisse im dreißigjährigen Kriege.

Der dreißigjährige Krieg läßt sich in taktischer Hinsicht in drei Abschnitte zerlegen, in deren jedem die Formation und Bewaffnung der Truppen und ihr Gebrauch einen andern Charakter trägt. Der erste Abschnitt reicht vom Beginn des Krieges 1618 bis zum Erscheinen Gustav Adolphs in Deutschland 1630, der zweite bis zur Schlacht von Nördlingen 1634, der dritte bis zum Schluß des Krieges. Während des ersten Abschnitts, wo die katholischen Waffen, die überall siegreichen waren und die Heere des Kaisers und der Ligue das protestantische Deutschland bis zur Nord- und Ostsee unterwarfen, unterschied sich die Kriegführung noch wenig von der des vorangegangenen Jahrhunderts. Die alte Taktik der spanisch-deutschen

Armeen war von den Neuerungen der Niederländer noch unberührt. Die Infanterie stand noch nach Art der alten Landsknechtsheere in großen Quadrathaufen, Terzien; ihre Hauptmasse bildeten die mit Helm, Brustharnisch und Armschienen ausgerüsteten Pikeniere. Sie nahmen die Mitte der Schlachtordnung ein und waren der Kern der Heere. Die leichter gerüsteten Musketiere standen auf den äußern Gliedern der Terzien und bildeten flankirende Ecken derselben. Die Muskete war noch 6 Fuß lang und so schwer, daß sie beim Abfeuern auf die Gabel gelegt werden mußte; von ihren Kugeln gingen 10 aufs Pfund, das Luntenschloß war noch allgemein im Gebrauch.

Bei der Reiterei bildeten die Lanziers und Küraſſiere die schweren, die Arkebusiere und Dragoner die leichten Schwadronen. Jene waren ganz, diese halbgerüstet. Die gesammte Kavallerie stand, ähnlich der Infanterie, in tiefen Kolonnen. Der Gebrauch des Pistols und Karabiners war allgemein. Sie nahm die Flügel der Schlachtordnung ein. Der Gang des Krieges war langsam und schwerfällig und zum großen Theil ein Festungskampf.

Mit dem Auftreten Gustav Adolphs trat ein Umschwung der Dinge ein, der zur Wiederaufrichtung der protestantischen und zur Entmuthigung der katholischen Partei führte. Die errungenen taktischen Erfolge sind größtentheils der schwedischen Taktik, den verbesserten Feuerwaffen und dem offensiven Gebrauche der Artillerie zuzuschreiben. Die schwedische Fußbrigade bildete die taktische Einheit der Infanterie. Sie war aus 2 Regimentern zusammengesetzt, deren jedes 8 Kompagnien hatte. Ihre Entwickelung aus der Kolonne zur Linie geschah mit Leichtigkeit, in letzterer stand sie 6 Mann tief. Sie gewährte, im Gegensatz zur Terzienstellung, größere Feuerwirkung, Frontausdehnung und Beweglichkeit.

In der Schlachtordnung nahm die schwedische Infanterie, wie die kaiserliche, die Mitte ein, die Kavallerie stand, mit Musketierpelotons untermischt, auf den Flügeln, aber die Schweden bildeten zwei auch wohl drei Treffen, die einander unterstützten und von denen jedes seine besondere Treffen-Reserve hatte, während die Kaiserlichen genöthigt waren, sich in einem Treffen aufzustellen, wenn sie mit ihren tiefen Kolonnen eine der schwedischen gleiche Frontausdehnung erreichen wollten. Man sieht aus allem, daß Gustav Adolph die Neue-

Digitized by Google

rungen des Prinzen Moritz von Oranien in geistvoller Weise weiter ausgebildet hatte. Das schwedische System war eine vervollkommnete Feuertaktik, es stützte sich auf verbesserte Handfeuerwaffen und eine bewegliche Artillerie. Es trägt den entschiedenen Charakter der Offensive, den durchzuführen, die größere Beweglichkeit der Truppen gestattete.

Die schwedische Muskete hatte ein kleineres Kaliber und war leichter als die kaiserliche, ohne Gabel nach holländischem Muster, größtentheils mit Radschlössern versehen. Papierpatronen und Patrontasche erlaubten ein schnelleres Feuer und machten sie dem Luntengewehr sehr überlegen.

Die Kavallerie der Schweden bestand nur aus Küraſſieren und Dragonern, sie war weniger schwer beritten als die deutsche, aber beweglicher und energischer im Angriff, weil sie den Sieg im Chock und nicht im Feuergefecht suchte.

Es ist nicht zu verkennen, daß in der Stellung der schwedischen Infanterie die Anfänge der Lineartaktik lagen, welche im siebenjährigen Kriege ihre höchste Ausbildung erreichte, und daß der Gebrauch der schwedischen Kavallerie nach Regeln geschah, deren Befolgung in späteren Zeiten die Grundlage des höchsten Ruhmes dieser Waffe werden sollte. —

Die deutsche und schwedische Artillerie.

Die deutschen Artillerien befanden sich im Anfange des 17. Jahrhunderts und beim Beginn des dreißigjährigen Krieges im Ganzen noch auf demselben Standpunkte, den sie im schmalkaldischen Kriege eingenommen hatten. Sie litten immer noch an einer Ueberzahl von Kalibern, wie dies unter verschiedenen Kriegsherren, und da das Geschützwesen noch immer der einheitlichen Leitung der Staaten entbehrte, kaum anders sein konnte, obgleich sich in der Praxis die Zahl der Kaliber etwas beschränkte und die Karthaunen oder 48-Pfdr., die Halbkarthaunen oder 24-Pfdr. und die Viertelkarthaunen oder 12-Pfdr. vorherrschend geworden waren. Das Material war schwer, der Troß ungeheuer, die Beweglichkeit auf dem Schlachtfelde fast Null, die Bedienung in den Händen der Konstabler langsam und förmlich, die Kartusche unbekannt, die Munition mangelhaft, der Schuß, trotz halbkugelschwerer Ladungen, unsicher.

Digitized by Google

Eine eigene Feldartillerie existirte nicht, die Geschützzüge, welche den Armeen folgten, enthielten schwere und leichte Kaliber, die man nach Umständen beim Angriff befestigter Orte und im freien Felde gebrauchte. — Der taktische Gebrauch in den Schlachten bestand noch in der vollen Ursprünglichkeit zusammenhängender unbeweglicher Geschützlinien vor der Front des Fußvolks, die, mit Mühe aufgepflanzt, so lange feuerten, bis sie von den vorgehenden Truppen maskirt oder vom Feinde genommen wurden. —

So blieb sie während der ersten zwölf Jahre des Krieges, in denen der böhmische und österreichische Aufstand gedämpft, der Krieg in der Pfalz beendigt, der Herzog Christian von Braunschweig, der Graf von Mansfeld und der König von Dänemark besiegt wurden. Die Artillerie der Schweden hatte in den dänischen und polnischen Feldzügen Gustav Adolphs große Kriegserfahrungen erworben. Bei ihrem Auftreten in Deutschland besaß sie bereits ein leichtes, bewegliches Material. Sie hatte die Ladungen auf $^1/_3$ des Kugelgewichts herabgesetzt, die Metallstärken und Längen der Röhre vermindert, die Kaliber auf das 4-, 6-, 12- und 24pfdge. reduzirt, die Kartuschen eingeführt und dadurch die Schnelligkeit des Feuers erhöht. Die 6-Pfdr. waren so leicht, daß sie bequem von zwei Pferden gezogen werden konnten, die eisernen 4pfdgen. Röhre wogen nur 425 Pfd. Sie feuerte nicht nur, wie die deutsche, aus Positionen, sondern avancirte mit ziemlicher Beweglichkeit auch während des Gefechts. Ihr taktischer Gebrauch war durch die Eintheilung in Batteriestücke und Regimentsstücke in feste Regeln gebracht. Jene, in große Batterien vereinigt, dienten auf den Flügeln und im Centrum des ersten Treffens als Stützpunkte der Schlachtordnung; diese, im Gefecht durch Mannschaften bewegt, den Infanteriebrigaden zur unmittelbaren Unterstützung beigegeben, verstärkten deren Feuer durch Kartätschen.

Wir erlauben uns, die Verhältnisse beider Artillerien an einem Beispiele klar zu machen und wählen dazu deren erstes Zusammentreffen in der Schlacht von Breitenfeld, 7. September 1631.

Tilly, der Feldherr des Kaisers und der Ligue, hatte seine Artillerie vor seinem aus 21,000 Mann bestehenden und in 13 Terzien in einem Treffen aufgestellten Fußvolke in zwei große Batterien formirt, deren eine aus 16 Halbkarthaunen, die andere aus 20 leichten

Digitized by Google

Geschützen bestand, während die aus 18 Regimentern bestehende 11000 Pferde starke Reiterei die Flügel der Schlachtordnung bildete.

Die Terzien waren also ungefähr 1600 Mann, die Kavallerie-Regimenter 600 Pferde stark und auf je 1000 Mann kam 1 Geschütz.

Die Batterien eröffneten, nachdem Tilly die ihm überbrachte schwedische Ausforderung zur Schlacht mit der höflichen Erwiderung angenommen: „er sei bereit, des Königs Befehle zu vollziehen", und nachdem man sich mit drei Kanonenschüssen beklomplimentirt hatte, eine allgemeine Kanonade. Während Pappenheim seine Angriffe auf den feindlichen rechten Flügel siebenmal wiederholte, von dem ebenso unerwarteten als kräftigen Feuer der zwischen den schwedischen Schwadronen stehenden Musketierpelotons aber immer zurückgeschlagen wurde, verließ Tilly mit seinen unbeholfenen Terzien die Anhöhen, um das Centrum und den linken Flügel der Schweden anzugreifen; da er jedoch seine Batterien nicht mit vornahm, sondern auf der alten Stelle ließ, so wurde ihr Feuer durch die eigenen Truppen maskirt und es gelang der ohnehin zahlreicheren und viel schneller feuernden schwedischen Artillerie, welche von Torstenson befehligt ward, leicht, die Massen des kaiserlichen Fußvolks zum Rückzuge zu zwingen.

Die verbündeten Armeen der Schweden und Sachsen waren an diesem Tage 30,000 Mann stark, darunter befanden sich 11000 Reiter. Ihre Artillerie betrug 100 Geschütze, welche in 14 Batterien auf der ganzen Front vertheilt waren. Das schwedische Fußvolk, 8000 Mann stark, stand in 7 Brigaden in 2 Treffen, das sächsische, 11000 Mann, nach altem Brauche in 6 Terzien. Die schwedischen Brigaden waren also etwa 1000, die sächsischen Terzien 2000 Mann stark und auf 1000 Mann kamen 3 Geschütze.

Nachdem der vorerwähnte Angriff Tillys abgeschlagen und ein anderer, gegen den linken Flügel der Sachsen gerichteter, durch das schwedische Feuer zum Stillstand gebracht war, avancirte die ganze schwedische Armee gegen das auf seinen Flügeln von Kavallerie entblößte Centrum der Kaiserlichen. Die schwedische Artillerie rückte mit vor, man eroberte die gesammten kaiserlichen Geschütze, vereinigte deren Feuer mit dem schwedischen und trug dadurch zur völligen Auflösung des geschlagenen Gegners nicht wenig bei. In der Schlacht von Lützen avancirten die schwedischen Batteriestücke mit der ganzen

Digitized by Google

Armee ebenso von Position zu Position gegen den Feind und die den Musketierpelotons zwischen der Reiterei beider Flügel zugetheilten leichten Geschütze wurden während der Schlacht zusammengezogen, um der mit vieler Wirkung feuernden kaiserlichen Batterie auf dem Windmühlenberge entgegen zu gehen.

Diese, der absoluten Unbeweglichkeit der kaiserlichen Artillerie gegenüber sehr ins Gewicht fallende Manövrirfähigkeit der schwedischen, mußte letzterer einen um so größeren Einfluß auf die Entscheidung der Schlachten zuwenden, als sie auch stets die Ueberlegenheit der Zahl besaß und durchschnittlich 3 Geschütze auf 1000 Mann zählte, eine Zahl die für die damaligen Verhältnisse allerdings sehr hoch erscheint und von keiner sonstigen Armee erreicht wurde, demungeachtet aber doch so glücklich gewählt war, daß sie noch heute bei den meisten europäischen Armeen als Norm gilt.

Die auf richtige artilleristische Grundsätze basirten Einrichtungen der schwedischen Artillerie wurden bald das Muster für Freund und Feind; ihr Einfluß erstreckte sich auf alle europäischen Artillerien und reichte weit bis in das nächste Jahrhundert hinein.

Die kurbrandenburgische Artillerie unter dem großen Kurfürsten.

Unter den Fürsten Deutschlands war es vor allen Friedrich Wilhelm der große Kurfürst, welcher, nachdem er die Regierung seines in den Grundvesten wankenden und der Auflösung nahen Staates in der letzten Periode des dreißigjährigen Krieges angetreten hatte, dem Beispiele seines großen Oheims, des Königs von Schweden, folgend, dem Kriegswesen seine besondere Sorgfalt zuwandte. Dieser Fürst hatte die niederländischen Kriegseinrichtungen während seines Aufenthalts in Holland, die schwedischen während seiner ersten Regierungsjahre im eigenen Lande kennen gelernt. Sein umfassender Geist sah in beiden großen Vorbildern die wahren Grundzüge einer auf gesicherten Ersatz, regelmäßige Verpflegung und strenge Mannszucht basirten Heeresverfassung und einer neuen auf vermehrter Feuerwirkung und Beweglichkeit beruhenden Taktik. Indem er die Unabhängigkeit des brandenburgischen Staates nach Außen als die erste Bedingung seiner weiteren Existenz im System des europäischen Völkerlebens erkannte, konnte die Nothwendig-

Digitized by Google

keit der Errichtung und Erhaltung eines zuverlässigen und starken Heeres seinem hellem Blicke nicht entgehen. — Wir sehen ihn daher nach dem Abschlusse des westphälischen Friedens seine ganze gewaltige Thatkraft an die Lösung dieser Aufgabe setzen. Er überwand die politische Engherzigkeit seiner Landstände, welche ihm in der Bewilligung der Mittel zur Deckung der öffentlichen Bedürfnisse große Schwierigkeiten bereitete, und gewann durch die Einigung mit den Städten und der Ritterschaft über Geldleistungen anstatt der Stellung von Mannschaften und Lehnspferden bei Landesaufgeboten, nach und nach die Mittel, die nicht mehr zeitgemäße mittelalterliche Lehnsfolge durch zuverlässige stehende Truppen zu ersetzen.

Dadurch, daß der große Kurfürst die nachahmenswerthen Einrichtungen des Systems von Holland und Schweden auf seine junge Armee übertrug und somit in Norddeutschland heimisch machte, legte er den Keim zu jenen großen geschichtlichen Ereignissen, in denen Preußen als Träger der norddeutschen Kriegskunst ruhmvoll hervortrat, nachdem der Glanz jener beiden Staaten bereits erloschen war.

In der neugebildeten brandenburgischen Armee wurden die schwerbewaffneten Pikeniere noch als der Kern des Fußvolks angesehen, die Musketiere als leichtere Truppen zu Entsendungen und dergleichen benutzt. Jene waren mit Helm und Brustharnisch bewaffnet und führten 15 Fuß lange Piken, diese erschienen ohne Harnisch, mit dem Hute bedeckt. Der Letzteren Bewaffnung bestand außer der Muskete, welche 1½ bis 2löthige Bleikugeln schoß und sehr schwer war, in Pallaschen; außerdem führten sie zum Schutz gegen Kavallerieangriffe spanische Reiter mit sich. Mit diesen letzteren hatte man sogar jene 1200 Musketiere belastet, welche 1675 zum Ueberfall der Schweden im Havellande von Magdeburg mit der Kavallerie dorthin marschirten.

Die brandenburgischen Reiter waren fast ohne Ausnahme geharnischt, doch hatten sie bereits um die Mitte des 17. Jahrhunderts den Helm mit dem Hute vertauscht. Sie führte keine Lanzen, bediente sich aber, wie es allgemein üblich war, im Gefecht vorzugsweise der Schußwaffen und nur wo diese fehlten oder nicht mehr genügten, ausnahmsweise des Degens. Die in der schwedischen Reiterei übliche Aufstellung von Musketierpelotons zwischen den Schwadronen fand in der brandenburgischen keinen Eingang.

Digitized by Google

Die Artillerie wurde militairisch organisirt und erhielt ein eigenes Offiziercorps. Der „Articul-Brief für die brandenburgische Artillerie", vom Januar 1672 lehrt, daß damals in diesem Corps schon Offiziere verschiedenen Grades vorkamen. Es war dies ein sehr großer Fortschritt gegen die Verfassung der Büchsenmeistergilde, welche nicht lange vorher noch bestanden hatte, indem die letzten Spuren des Zunftwesens dadurch für immer entfernt wurden.

Im Jahre 1676 betrug die Stärke des Artillerie-Corps bereits 1 Bombardier-Kompagnie und 4 Kanonier-Kompagnien mit 16 Offizieren. Die Kaliber waren noch sehr verschiedenartig; für ihre Vereinfachung konnte wenig geschehen, da der Kurfürst durch die Umstände genöthigt wurde, das vorhandene Material zu benutzen; aber die Beweglichkeit, welche er seiner Feldartillerie zu geben wußte, übertrifft alles Aehnliche jener Zeit, wovon namentlich die Feldzüge von 1674 bis 1679 glänzende Beispiele liefern. Das hierin erreichte Resultat ist insbesondere der großen Aufmerksamkeit zuzuschreiben, welche der Artilleriebespannung zugewendet wurde. Bereits 1656 waren in den brandenburgischen Staaten Pferde für die Artillerie auf dem Lande ausgehoben worden. Im Jahre 1676 ließ der Kurfürst 3 bis 400 Artilleriepferde in verschiedenen Städten des Havellandes und der Mittelmark garnisoniren. Es ist dies eins der frühesten Beispiele eines landesherrlichen Artillerietrains in Europa, da sonst die Fortschaffung sämmtlicher Geschütze und Artilleriefahrzeuge, wie überall üblich, so auch in Brandenburg, gemietheten Unternehmern überlassen wurde.

Die bei Fehrbellin gebrauchten Geschütze waren schon von Magdeburg aus mit doppelter Bespannung versehen worden.

In der Feldartillerie kommt ein häufiger Gebrauch von Haubitzen und leichten „Cammerstücken" vor, welche im Gefecht von Mannschaften bewegt wurden und wahrscheinlich die Stelle von Bataillonsgeschützen einnahmen.

Die strengsymmetrische Aufstellung, wie sie noch im dreißigjährigen Kriege üblich war, wurde aufgegeben, und es trat dafür eine Verwendung der Geschütze nach Maßgabe der Terraingestaltung und der Bewegungen der anderen Truppen ein, wobei man indeß die beherrschenden Höhen besonders gern wählte.

Das Verhältniß der Feldgeschütze zur Stärke der andern Truppen

Digitized by Google

ist nicht leicht festzusetzen, wird jedoch zu 1 Geschütz auf 600 Mann angenommen.

Da der Kurfürst seiner Artillerie in seinen Kriegen mit Polen, Schweden und Frankreich vielfache Gelegenheit gab, Kriegserfahrungen zu erwerben, so wurde sie bald so kriegstüchtig und brauchbar, daß sie gegen die anderen Truppen nicht zurückstand, wo es darauf ankam, zum Ruhme der brandenburgischen Waffen das Ihrige nach Kräften beizutragen.

In der dreitägigen Schlacht von Warschau, 18—20. Juli 1656, in welcher der Kurfürst seine mit den Schweden alliirte Armee persönlich kommandirte, war die Artillerie unter dem aus kaiserlichen Diensten in brandenburgische übergetretenen General-Feldzeugmeister Freiherrn von Sparr mit 30 Geschützen vertreten und zeichnete sich vorzüglich dadurch aus, daß der Kurfürst unter ihrem Schutze jenen merkwürdigen Flankenmarsch ausführen konnte, welcher den Sieg entschied und die Niederlage der Polen allgemein machte.

Noch glänzender traten ihre Leistungen bei Fehrbellin, 18. Juni 1675, insofern hervor, als sie hier eine für die damalige Zeit sehr überraschende Beweglichkeit entwickelte und nach Art unserer heutigen reitenden Artillerie manövrirte. Sie war zwar nur 9 dreipfündige Regimentsstücke, 2 Zwölfpfünder und 2 Haubitzen stark, aber da sie doppelte Bespannung und berittene Bedienungsmannschaften hatte, wußte sie durch Raschheit in ihren Bewegungen, gute Placirung und wirksames Feuer diese Zahl zu verdoppeln, indem sie allen Bewegungen der Reiterei folgte und deren Angriffe durch ihr Feuer protegirte. Sie eröffnete das Gefecht mit 2 auf der dem Dorfe Hakenberg gegenüberliegenden Höhe placirten Geschützen, welche die ganze feindliche Stellung flankirten und vergebens von der schwedischen Reiterei und dem Regiment Dalwig angegriffen wurden, da Derflingers Dragoner, die Trabantengarde, das Leib-, Anhaltsche und Mörnersche Regiment sie zu behaupten wußten; sie unterstützte das Gros der Kavallerie, indem sie 6 Geschütze vor dessen Centrum und 2 auf jedem seiner Flügel placirte und befand sich bei der Verfolgung des geschlagenen Feindes in den Intervallen ihrer Kavallerie, wobei namentlich die Haubitzen ausgezeichnete Dienste leisteten. Dieser Sieg, dessen Trophäen unter andern in 9 Geschützen bestanden, wird in der vater-

Digitized by Google

ländischen Geschichte unvergeßlich bleiben, denn durch ihn legte der ruhmgekrönte Friedrich Wilhelm den Grundstein zu der Größe und Macht, welche der brandenburgische Staat in der Folge erreichte. Das kurfürstliche Geschütz stand in dieser Schlacht unter dem Oberstlieutenant Ernst von Weiler. Dieser ausgezeichnete Offizier wurde 1677 zum Chef der Artillerie und 1689 bei der Belagerung von Bonn zum Generalmajor ernannt. Seine Einrichtungen in der Artillerie und namentlich die 1680 von ihm proportionirten Kanonen von ½-, 2-, 3-, 4-, 6-, 12-, 18-, 24-, 48- und 100pfündigen Kalibers haben sich lange nach ihm erhalten; er leitete die Artillerie in allen Kriegsverhältnissen bis 1692 und galt für einen Meister in der Geschützkunst. Daß der große Kurfürst in dem letzten Dezennium seiner Regierung auch über bedeutende Kräfte an Belagerungs-Artillerie gebot, geht daraus hervor, daß er 1677 Stettin mit 246 und ein Jahr später Stralsund mit 182 Geschützen angreifen ließ.

Die Artillerie unter König Friedrich I.

König Friedrich I. zeichnete die Artillerie sehr aus und war darauf bedacht, ihr im königlichen Heere eine bevorzugte Stellung zu geben. Er ertheilte ihr den Rang vor allen übrigen Waffen und stellte 1697 einen königlichen Prinzen, den Markgrafen Philipp von Brandenburg-Schwedt, seinen Bruder, als General-Feldzeugmeister an ihre Spitze. Dieser Prinz, welcher den Titel: Grand maître d'artillerie führte, leitete die Waffe bis zum Jahre 1711 und erwarb sich um deren Verbesserung und Vermehrung große Verdienste. Sie war beim Regierungsantritt des Königs 1 Bataillon stark und wurde um mehrere Kompagnien vermehrt. Ihr Material blieb im Ganzen das Weilersche von 1680, es war noch sehr mannigfaltig und die Neigung zu besonders großen und in ihren Formen künstlerisch ausgestatteten Geschützen, noch nicht erloschen. So ließ der König 1704 von dem bekannten Hof- und Geschützgießer Johann Jacobi in Berlin die Asia, eine hundertpfündige Kanone von 8,85 Zoll Seelendurchmesser aus Bronze gießen, von deren enormen Dimensionen man sich einen Begriff machen wird, wenn man erfährt, daß ihr Gewicht das von dreien unserer heutigen 50pfdgen. Bombenkanonen noch überstieg, indem es 341 Centner betrug. Dieses seltene Kabinetsstück wurde

Digitized by Google

1743 auf Befehl Friedrichs des Großen eingeschmolzen und lieferte das Metall zu 40 Feld-Sechspfündern. Mehr noch bekannt, als Seltenheiten und Kunstwerke des metallenen Geschützgusses, sind die 1708 von demselben Meister gegossenen sogenannten zwölf Kurfürsten, bronzene 24-Pfünder, von deren seltener Schönheit wir uns durch den Augenschein überführen können, da ein Exemplar von ihnen, der Albertus Achilles, im Berliner Zeughause noch jetzt aufbewahrt wird.

Die Artillerie unter König Friedrich Wilhelm I.

Mit dem Regierungsantritt König Friedrich Wilhelms I. wird das Bestreben nach Einfachheit und Zweckmäßigkeit, wie in allen militairischen Einrichtungen, so auch in denen der Artillerie sichtbar. Die Menge der Kanonenkaliber, welche das System von 1680 noch aufweist, wurde auf das 3-, 6-, 12- und 24pfdge. beschränkt. Von dieser Zeit an kommen bei Neuanfertigungen keine anderen Kaliber mehr vor. Außer den ordinairen Kanonen mit cylindrischer Seele und 260 bis 280 Pfund Metall pro Pfund der Kugel, wurden auch leichte mit konischen Kammern und 150 Pfund Metall pro Pfund der Kugel gegossen, die Haubitzen vermehrt, der Pulver- und Gewehrfabrikation eine große Sorgfalt gewidmet und die Summa dieser Veränderungen im Jahre 1716 in eine neue Organisation zusammengefaßt, welche das Personal der Waffe in die Feld- und Garnison-Artillerie, jede ein Bataillon stark, schied. Erstere war ausschließlich zur Besetzung der Feldgeschütze und zu vorkommenden Belagerungsdiensten, letztere zum Dienst in den Festungen bestimmt; eine Einrichtung, welche sich, abgesehen von den nach und nach eintretenden Vermehrungen des Artilleriecorps, hundert Jahre hindurch erhalten hat.

Die Feldartillerie zerfiel in die Regiments- oder Bataillonsstücke und in die Positions- oder Batteriestücke.

Die Regimentsstücke bildeten den größten Theil der Feldartillerie. Sie bestanden aus Dreipfündern und leichten Sechspfündern; jedes Bataillon erhielt zwei derselben, die in den Intervallen vertheilt oder nach der Ordre de bataille zwischen den Brigaden zusammenzogen wurden, um deren Flügel zu decken und das Feuer der Batteriestücke daselbst zu verstärken. Es galt der Grundsatz, zwischen den Regimentern nur solche Stücke aufzustellen, die im Gefecht von Menschen be-

Digitized by Google

wegt werden konnten, da alle Bewegungen mit der Linie, im Avanciren und Retiriren, unter dem steten Chargiren der Artillerie ausgeführt werden sollten. Auf das Geschwindfeuer legte man dabei so hohen Werth, daß man es bis zu 10 Schuß in der Minute brachte. Den Dreipfündern gab man übrigens den Vorzug vor den Sechspfündern, weil der Gewinn einer Schlacht nicht von der Größe der Kanonen, sondern von deren Menge abhänge, die 3pfdge. Kugel ebenso wie die 6pfdge. die Rotten des ersten und hintersten Treffens durchschlüge und in dieser Wirkung keine vor der andern etwas voraus habe. Die leichteren und kleineren Stücke wurden daher bei der Armee für das nothwendigste Geschütz, die größeren nur als eine Zugabe angesehen. Die Positions- oder Batteriestücke waren bestimmt, geringe Orte, wo sich der Feind gesetzt hatte, zu zerstören, die Flügel der Schlachtordnung zu decken, die feindliche Kavallerie abzuhalten und den Feind im Marsche und in der Entwickelung seiner Schlachtordnung schon in der Ferne zu beschießen. Es gehörten dazu die schweren 6-Pfdr., die 12-Pfdr. und auf das ausdrückliche Verlangen des Königs auch die leichten 24pfdgen. Kammerstücke, welche indeß nicht schwerer als die 12-Pfdr. sein durften. Man pflegte sie gern, wenn es anging, auf Höhen zu stellen und durch aufgeworfene Gräben vor den Anfällen der Kavallerie zu schützen.

Man sieht, daß das angenommene System im Großen und Ganzen das schwedische des dreißigjährigen Krieges, sowohl hinsichtlich der Kaliber als der Gebrauchsart war.

Das Material der Artillerie vermehrte der König in erheblicher Weise. So ließ er im Jahre 1717 90 Kanonen und 24 Mörser neu gießen, unter welchen sich namentlich die noch 1740 vorhandenen dreipfündigen Bataillonsstücke befanden, welche mit einem 21 Schuß enthaltenden Lafettenkasten versehen waren, während deren übrige Munition, da man noch keine Protzkasten hatte, in Munitionswagen nachgeführt wurde.

Der Generalbericht aller Geschütze in den preußischen Festungen, d. d. Berlin d. 1. Januar 1722, nach Chr. Eniger gezeichnet und wahrscheinlich für den König bestimmt, weiset nach:

Digitized by Google

	an Kanonen	— Mortieren und	Haubitzen
metallene	732	171	27
eiserne	1425	128	27
in Summa		2510 Geschütze.	

Auch bei der Infanterie geschah viel für die Beweglichkeit und Ausrüstung.

Zur Verminderung des bis dahin ungeheuren Trosses führte der König die Torniſter ein und schaffte fast sämmtliche Bagagewagen ab. Die Zelte und Kochkessel wurden auf Bagagepferden transportirt und außer den Brod- und Munitionswagen verblieben den Regimentern nur noch wenige ihnen gestattete Fuhrwerke, so daß sich die preußische Armee in dieser Hinsicht wenigstens bis zum Hubertsburger Frieden durch eine nachahmenswerthe Einfachheit auszeichnete. In der Elementartaktik wurde bei der Infanterie gleichwie bei der Artillerie auf das Geschwindfeuer ein außerordentlicher Werth gelegt und sind darin die Nachwirkungen der holländischen Schule unverkennbar.

Die „Instruction, Vor die sämtpl. Chefs und Commandeurs derer 5 Regimenter Infanterie so mit zu Felde gehen sollen." d. d. Berlin d. 8. Marty 1734

sagt in § 8 wörtlich:

„Nachdem auch das Font und die Stärke der Preuß. Infanterie ist, Das geschwinde Laden und schießen, also sollen die Chefs und Commandeurs der Regimenter wohl darauf halten, daß die Burſche wohl in Ordnung bleiben, auch allemal ihre 30 gute patronen bei sich haben."

Ferner in § 9:

„Das Pulver sowohl als die Kugeln sollen die Regimenter-Infanterie allemal von der Preußischen Artillerie in gemachten scharfen patronen, durchaus aber nicht in loß Pulver bekommen."

„In Actionen soll auch die Artillerie nicht weit hinter die Regimenter-Infanterie so in der zweiten Linie stehen, die Pulver-Wagens haben, daß wofern die Regimenter ihre scharfe patronen verschossen hätten, sie gleich mehrere wieder bekommen können."

„Es soll die Artillerie dahero jeder Zeit, außer denen 30 scharfen patronen so jeder Soldat bekommt, noch 40 bis 50 scharfe

Digitized by Google

patronen, vor jedem Soldaten in Vorrath haben, damit es hierunter niemals fehlen können."

Die Muskete, welche die Pike schon unter Friedrich I. aus der Armee verdrängt hatte, war bereits mit dem französischen Steinschloß und dem Dillenbajonnet versehen und alle Dienstleistungen wurden mit aufgestecktem Bajonnet verrichtet, allein man scheint darauf doch noch kein zu großes Vertrauen gesetzt zu haben, da man sich des aus dem vorigen Jahrhundert stammenden spanischen Reiters, als Schutzmittel gegen Kavallerie-Angriffe, immer noch nicht entschlagen konnte, wie aus § 10 der mehrgedachten Instruktion hervorgeht, worin es heißt:

„Bei denen Pulver-Wagens, so mit der Munition hinter die Regimentes-Infanterie die zweite Linie halten, sollen auch die Spanische-Reuter-Wagens sein."

Es folgen hierauf weitere Bestimmungen darüber, wie 16 spanische Reiter 50 Schritt vor dem Bataillon durch 1 Ober- und Unteroffizier und 32 Grenadiers aufgestellt und aneinander gehängt werden, auch daß diese Grenadiere sich, wenn das Bataillon chargirt, platt auf die Erde niederlegen sollen, um nicht getroffen zu werden.

Dagegen wurden die Handgranaten bei der Infanterie außer Gebrauch gesetzt und die Pallasche abgegeben. Von den alten Schutzwaffen blieb nur noch der Brustharnisch der Kürassiere und die eiserne Blechkappe im Hute übrig.

Die Kavallerie saß zwar nicht mehr wie früher im Gefechte ab, um zu Fuß zu kämpfen, aber sie bediente sich der Feuerwaffen noch eben so wie vordem und wurde im Geschwindfeuer noch ebenso, obschon mit weniger Erfolg geübt, wie die Infanterie.

Der König war für diese Waffe nicht sehr eingenommen und sie wurde, wenn auch nicht in der Ausrüstung, so doch in der taktischen Ausbildung gegen die Infanterie vernachlässigt, wodurch ihre kriegerische Brauchbarkeit in einem von Friedrich II. späterhin sehr gerügten Maße litt. — Noch 1727 stand sie in drei Gliedern und führte reglementsmäßig keine anderen Bewegungen aus, als die bei der Infanterie gebräuchlichen, wobei sie sich der Wendungen zu Vieren bediente.

Digitized by Google

Die Artillerie unter Friedrich dem Großen, im ersten schlesischen Kriege.

Wir nähern uns jetzt jener Epoche, welche mit dem Regierungsantritt König Friedrichs II. so ruhmvoll für die Armee und so reichhaltig für die Taktik der Artillerie werden sollte.

In den ersten schlesischen Krieg trat die preußische Artillerie mit dem unter der vorigen Regierung beschafften Material und mit derselben Taktik ein, welche wir so eben zu schildern versucht haben.

Außer den Regimentsstücken wurde nur eine schwache Positionsartillerie für diesen Feldzug ausgerüstet und beim Ausmarsche nach Schlesien im Dezember 1740 der Armee nachgeführt, so wie, da man auf einige Belagerungen rechnete, ein kleiner Park von Belagerungsgeschützen, mittelst Wassertransports dahin dirigirt. Dennoch blieb, ungeachtet dieser schwachen Kräfte, die preußische Artillerie der in Material und Organisation ganz vernachlässigten österreichischen in den ersten schlesischen Kriegen stets überlegen.

Bei ihrem ersten Auftreten in der Schlacht von Mollwitz, 10. April 1741, zählte sie 66 Bataillonsgeschütze und 28 Positionsgeschütze oder 3 Piecen auf 1000 Mann, gegen 36 leichte und 18 schwere österreichische. Sie eröffnete die Schlacht durch ein verheerendes Feuer gegen die zuerst aufmarschirten österreichischen Kavallerie-Regimenter und hatte beim Avanciren mit der Infanterie einen großen Erfolg gegen die im Verlaufe des Gefechts in dichte Massen zusammengedrängten feindlichen Bataillone.

Bei Czaslau, 17. Mai 1741, war sie bei 18000 Combattanten 80 oder mehr als 4 Geschütze auf 1000 Mann stark, während die Oesterreicher außer ihren Bataillonsgeschützen nur 30 schwere Stücke hatten. Sie echarpirten mit einer vor dem rechten Flügel der Armee placirten schweren Batterie die österreichische Stellung sehr wirksam, während die übrigen Geschütze sich vor der Front, in mehrere Batterien vertheilt, befanden.

Erleichterung des Artilleriematerials nach dem ersten schlesischen Kriege.

Da man bei Mollwitz nahe daran gewesen war, bei den schweren Kalibern Mangel an Munition zu erleiden, so faßte der König eine

Digitized by Google

große Vorliebe für leichte Geschütze, theils weil für sie mehr Munition mitgeführt werden konnte, theils weil sie ein rascheres Feuer erlaubten.

Diese Vorliebe stand durchaus im Einklange mit den in der Armee üblichen Ansichten, nach welchen man den Hauptwerth der Artillerie in den Bataillonsgeschützen des leichtesten Kalibers suchte, die schweren Geschütze aber als ein zwar nothwendiges, doch auf ein Minimum zu beschränkendes Uebel ansah. Es ist nicht zu bestreiten, daß diese Ansichten so lange eine Berechtigung hatten, als die Artillerie des Gegners zu ohnmächtig war, eine Aenderung derselben zu erzwingen.

Der König schreibt darüber unterm 11. August 1741 an den Fürsten Leopold von Anhalt-Dessau Folgendes:

„Ich bin gesonnen für Ew. Liebden unterhabende Armee, auf das künftige Jahr eine neue Feldartillerie machen zu lassen, dergestalt, daß solche aus 60 Dreipfündern bestehen soll, hingegen Ich alle die Sechspfünder abschaffen und umgießen lassen will, weil erstere besser zu tractiren sind und damit geschwinder gefeuert werden kann."

Darauf erwiederte der Fürst:

„Es ist gewiß andem, daß in einer Feldschlacht mit den dreipfündigen Kanons viel geschwinder fortzukommen und selbige insonderheit viel geschwinder können geladen werden, als die Sechspfünder. Hingegen werden Ew. Königliche Majestät nicht in Ungnade deuten, daß ich dieses ganz unmaßgeblichst doch pflichtschuldigst und unterthänigst beifüge und erinnere, daß wenn Ew. Majestät sollten nöthig finden, gnädigst zu befehlen, daß eine Armee von Euer Majestät einen Fluß passiren sollte, ich nach meiner wenigen Einsicht und Experience dafür halte, daß zu solcher Expedition die dreipfündigen Stücke zu klein sind, die daselbst befindlichen feindlichen Posten zu delogiren. Auch wenn die feindliche Armee anmarschirte, würde man sie mit solchen kleinen Kanons nicht weit genug obligiren können, von Weitem sich zu deployren und in Schlachtordnung zu stellen. Wegen dieser angeführten, mir däucht sehr klaren Raisons, halte ich dafür, daß eine komplette Feldartillerie von 2 oder 4 Haubitzen, 6 zwölfpfündigen, 10 sechspfündigen, und 40 dreipfündigen Kanons für Ew. Majestät Dienst zu formiren, höchst nöthig sei."

Digitized by Google

Der König spricht sich hiernach unter Andern folgendermaßen aus:

„Nach meinem Plan aber wäre Ich gesonnen, die Feldartillerie von 40 Bataillons auf folgenden Fuß zu setzen und zwar: 60 dreipfündige Kammerstücke nebst 100 Schuß zu jeder Kanone, nach des Major Holtzmann Invention, daß nämlich alles, was dazu erfordert wird, auf solche mitgeladen und selbige nur von 2 Pferden gezogen, sonst aber kein besonderer Munitionskarren dazu erfordert wird. Ferner sollen bei dieser Feldartillerie sein, 6 sechspfündige Kammerstücke nebst 50 Schuß, jede Kanone zu 3 Pferden, 2 zwölfpfündige Kammerstücke nebst 24 Schuß zu 6 Pferden, 2 vierundzwanzigpfündige Kammerstücke zu 10 Pferden und 4 achtzehnpfündigen Haubitzen zu 4 Pferden. Dies sind meine Gedanken, welchergestalt Ich gern eine solche Artillerie einrichten wollte und würde es mir lieb sein, wenn Ew. Liebden noch etwa hierbei ein oder anderes zu bemerken hätten, daß Dieselben Mir Dero solche Gedanken zu kommuniciren belieben wollten."

In seiner Antwort erklärt sich der Fürst vollkommen einverstanden.

Mit diesen der entschiedensten Offensive entsprechenden Ansichten des Königs, waren die Grundzüge einer neuen Feldartillerie ausgesprochen, wie sie nach dem ersten schlesischen Kriege im Jahre 1742 formirt wurde. Ihr Grundgedanke war Erleichterung des Materials und Erhöhung der Beweglichkeit. Die dreipfündigen Regimentsstücke bildeten, nach wie vor, ihren Hauptbestandtheil, alle schwereren Kanonen und sämmtliche Haubitzen sollten zur Positionsartillerie gehören, jedoch nur in sehr beschränktem Maße vorhanden sein. Man wollte in allen Kalibern nur leichte Geschütze haben, verlangte daher, außer bei den Dreipfündern durchweg die Kammerkonstruktion.

Einführung von Kammerkanonen.

Kanonen mit konischer Kammer waren keine Neuerung in der Armee, sondern existirten schon unter dem großen Kurfürsten, allein man hatte ihnen noch unter König Friedrich Wilhelm I. auf jedes Pfund des Kugelgewichts 150 Pfd. Metall gegeben, während man jetzt, unter den vorwaltenden Erleichterungsbestrebungen es für erlaubt hielt, unter dieses an sich sehr richtige und für glatte Kanonen noch in der

Digitized by Google

gegenwärtigen Zeit gültige Gewichtsverhältniß weit herabzugehen. Man erwartete von der Kammer, daß sie das raschere Zusammenbrennen der in einen kleinen Raum eingeschlossenen Ladung begünstigen und dadurch in ähnlicher Art wie bei den Wurfgeschützen eine größere Kraftäußerung hervorbringen werde und gründete darauf die Zulässigkeit einer kleineren Ladung und der Erleichterung der Röhre.

Die Holstmannschen Kammerkanonen des 3-, 6- und 12pfdgen. Kalibers von 1742 erhielten bei 16 Kugeldurchmessern Seelenlänge und $^1/_4$ kugelschwerer Ladung nur 100 Pfd. Metall pro Pfund der Kugel und bei dem 24pfdgen. Kaliber ging man sogar auf 12 Kugeldurchmesser Seelenlänge, $^1/_6$ kugelschwere Ladung und 60 Pfd. Metall pro Pfund der Kugel herab. Wir werden sehen, daß man mit dieser Erleichterung des Rohrgewichts nur deshalb nichts Dauerndes schuf, weil die angenommene schwache Geschützladung eine Verringerung der Wirkung herbeiführen mußte.

Wollte man in der Herabsetzung des Rohrgewichts bis zu den angegebenen Grenzen gehen, so sah man sich zwar zu einem so geringen Ladungsverhältnisse genöthigt, weil ein stärkeres, vermöge des sehr heftigen Rückstoßes des leichten Rohrs, zu zerstörend auf die Laffete eingewirkt haben würde, allein dann mußte man auch auf geringere Schußweite und Treffähigkeit gefaßt sein, weil glatte Feldkanonen $^1/_3$ kugelschwerer Ladung bedürfen, wenn sie einen rasanten sichern Vollkugelschuß und kräftigen Kartätschschuß gewähren sollen. Es ist nicht wahrscheinlich, daß diese Verhältnisse den damaligen Artillerie-Offizieren unbekannt gewesen wären, selbst wenn Belidor's 1739 zu La Fère angestellte Versuche, die darüber bereits das nöthige Licht verbreiteten, ihnen nicht zugänglich gewesen sein sollten; dagegen wohl anzunehmen, daß die Inferiorität, welche die österreichische Artillerie in dem eben beendeten Feldzuge gezeigt hatte, Veranlassung wurde, die Beweglichkeit auf Kosten der Wirkung immer mehr zu begünstigen. Daß man die Ladung von $^1/_6$ kugelschwer für die Vollkugel für zu schwach hielt, geht daraus hervor, daß die 12- und 24pfdgen. Kammerkanonen anstatt der Vollkugeln Granaten erhielten. Sie sollten als leichtere Geschosse größere Schußweiten geben und die Mitnahme größerer Munitionsquanta gestatten. Es ist zweifelhaft, ob diese Granaten eine Sprengladung erhielten oder mit einem Holzpfropf verschlossen, blind verfeuert

Digitized by Google

wurden, da sich die Nachrichten darüber widersprechen. Aber die damalige concentrische Granate war nicht im Stande, den Verlust an Treffwahrscheinlichkeit und Schußweite zu ersetzen, den man gegen den Vollkugelschuß mit ⅛ kugelschwerer Ladung erlitt, und da auch die einseitige Herabsetzung des Rohrgewichts unter jedes zulässige Maß die erstrebte größere Beweglichkeit der Geschütze nur in sehr unvollkommener Weise gewährte, weil sie mit der Erleichterung der Laffeten und den Vortheilen einer guten Bespannung nicht Hand in Hand ging, so hatte man an Wirkung mehr verloren als an Beweglichkeit gewonnen. Die Laffeten waren schwer und mußten um so schwerer gemacht werden, je leichter die Röhre wurden, sie hatten starke Holzdimensionen, schwere Eisenbeschläge, hölzerne Achsen, niedrige Räder und obwohl die leichten 1742 Kastenprotzen erhielten und nach dem noch heute bei uns üblichen Balancirsystem gebaut waren, so gewährten sie doch nur eine geringe Fahrbarkeit. Die Technik stand vor hundert Jahren noch zu tief, um die Bestrebungen der Artillerie durch eine leichte und bewegliche, dabei haltbare Laffetirung unterstützen zu können. Dazu kam, daß diese Unvollkommenheit des Materials nicht durch die Güte der Bespannung ausgeglichen ward, vielmehr grade in deren Mängeln der schwächste Punkt der damaligen Feldartillerie lag. Die Artillerie besaß im Frieden keine Bespannung, sondern erhielt dieselbe erst bei eintretender Mobilmachung durch den Ankauf roher Pferde, deren Zahl mit größter Oekonomie berechnet war und nur für eine Fortbewegung der Geschütze nach Art des gewöhnlichen Transportfuhrwesens, nicht aber für irgend welche Manövrirfähigkeit als taktischer Körper, nach Art unserer heutigen Batterien, hinreichend war. Die Geschirre waren von mangelhafter Beschaffenheit, die Fahrer vom Lande ausgehobene sogenannte Stückknechte ohne militairische Erziehung und Disciplin, ohne Uebung im Fahren und unzuverlässig im Gefecht, und standen unter, von der Kavallerie abgegebenen Unteroffizieren, den sogenannten Schirrmeistern, denen ebensowenig rühmliche Eigenschaften nachgesagt werden können.

Diese uns kaum mehr begreiflich scheinenden Einrichtungen konnten nur genügen, weil die anderen deutschen Artillerien sich in einer gleichen, wo möglich noch schlechteren Lage befanden. Wenn aber dennoch, trotz der Ungunst dieser Verhältnisse, unsere Vorfahren in dieser Waffe Thaten verrichteten, die uns zur lebhaftesten Bewunderung hinreißen,

Digitized by Google

so müssen wir einestheils den Eifer, die Hingebung und Pflichttreue eines Offiziercorps hervorheben, dem die Ueberwindung dieser Hindernisse möglich war, um sich als höchste Belohnung das Lob und die Zufriedenheit seines Königs zu erwerben; anderntheils aber auch allen Tadel über die ungenügende Wirksamkeit und Schwerfälligkeit der Artillerie, womit man stets so freigebig gewesen ist, als einen ungerechten zurückweisen, der weniger die Waffe an sich, als ihre unvollkommenen, zu ökonomisch bemessenen, Einrichtungen trifft.

Eine sehr wichtige Verbesserung des Materials war die Einführung der von dem Major Holtzmann erfundenen Kastenprotze und des damit zusammenhängenden Balancirsystems. Man führte diese Protze aber nur bei den leichten 3- und 6pfdgen. Geschützen ein und beließ den schweren ihre bisherigen Sattelprotzen. Indem der Dreipfünder 100 und der Sechspfünder 54 Schuß incl. 20 Kartätschen in seinem Protzkasten mitführte, wurden diese Geschütze im Gefechte unabhängiger von ihren Munitionswagen und konnten, da die bereits im ersten schlesischen Kriege üblichen Zeugkartuschen das Geschoß mit der Ladung verbanden, ein rascheres und anhaltenderes Feuer abgeben, als andere Artillerien, bei denen diese Einrichtungen nicht existirten. Auf den Kartätschschuß legte man großen Werth und alle Feldgeschütze waren damit bis auf ⅓ der Schußzahl ausgerüstet, dagegen war das Haubitzfeuer noch ebensowenig angesehen, als im ersten schlesischen Kriege, zu welchem man nur 18 Haubitzen mobil gemacht hatte. Es wurde ein zweites Bataillon Feldartillerie errichtet und die Beschaffung von Kammerkanonen eifrig betrieben, demungeachtet ist anzunehmen, daß sich unter den 226 Geschützen, welche für den zweiten schlesischen Krieg ausgerüstet wurden, noch eine große Anzahl ordinairer Kanonen befunden habe.

Die Artillerie im zweiten schlesischen Kriege.

Der Feldzug von 1744 bot der Artillerie wenig Gelegenheit, sich auszuzeichnen, der Rückzug aus Böhmen war für sie mit großen Schwierigkeiten verknüpft und führte manche Verluste herbei; die Schlacht von Hohenfriedberg, 4. Juni 1745, aber sollte die in den schlesischen Winterquartieren wieder hergestellte Schlagfertigkeit glänzend bewähren. Beide Armeen hatten eine etwa gleiche Stärke von 76,000 Mann, die Stärke und Eintheilung ihrer Artillerie ist

Digitized by Google

aber — wie in den Berichten jener Zeit gewöhnlich — bei keiner von ihnen angegeben. Die Infanterie und Kavallerie erhielten vor der Schlacht die genauesten Dispositionen, über die Verwendung der Artillerie wurde aber preußischerseits nichts bestimmt. Sie war indeß ohne Zweifel den Infanterietreffen zugetheilt und eröffnete das Gefecht bei dem rechten Flügelcorps des Generals du Moulin auf dem südlichen Abhange des Georgberges mit einer Batterie schwerer Geschütze um 4 Uhr Morgens mit solcher Wirksamkeit gegen die überraschten sächsischen Grenadier-Bataillone, daß diese, fast vernichtet die Anhöhe verließen, bevor die ihnen von dem Herzoge von Weißenfels gesandte Unterstützung eintreffen konnte. Da der preußische General die verlassene Anhöhe sogleich mit Infanterie und jener schweren Batterie besetzte, so litt die sächsische und österreichische Kavallerie des linken Flügels schon bei ihrer Formation außerordentlich, während die eigene sich unter dem Schutze dieses Feuers formiren konnte. Dies Beispiel, daß eine schwere Batterie der Positionsartillerie im Feuer avancirte und selbst gegen Kavallerie gebraucht wurde, steht ganz vereinzelt da. Die auf der ganzen Linie des ersten Treffens vertheilten Bataillonskanonen begleiteten während des Avancirens ihre Infanterie und erschütterten durch ein ununterbrochenes Kartätschfeuer die des Feindes, bahnten somit den beispiellosen Erfolg mit an, den das Regiment Bayreuth-Dragoner in seiner berühmten Attaque erreichte.

Die Schlachten von Sohr, 30. September 1745, und Kesselsdorf, 15. Dezember 1745, sind insofern für den Gebrauch der Artillerie bemerkenswerth, als sie die ersten Beispiele großer Batterien in defensivem Sinne auf Seiten der Oesterreicher und Sachsen, durch Zusammenziehung von Bataillonskanonen und schweren Geschützen, unter guter Terrainbenutzung, darbieten.

Nach dem Eindruck, den Material, Organisation, Gebrauchsweise und Erfolge noch jetzt machen, ist ohne Zweifel die preußische Artillerie der österreichischen in den beiden ersten schlesischen Kriegen überlegen gewesen. Sie war mit ihren leichten Geschützen beweglicher, hatte bessere reglementarische Einrichtungen, feuerte lebhafter und wurde in mehr offensiver Weise gebraucht. Der König bezeichnete den Zustand der österreichischen Artillerie geradezu als pitoyabel, und es ist nicht zu verkennen, daß man ihren Wirkungen mit einer gewissen Gering-

Digitized by Google

schätzung begegnete. Wie sehr der König dagegen mit dem Verhalten seiner Artillerie zufrieden war, ergiebt sich aus nachstehender A. K.-O. vom 1. Juni 1746 an den Generallieutenant von Linger:

„Mein lieber General der Artillerie von Linger!

Da der Krieg sich nunmehr geendigt hat und Ich während der Zeit, daß derselbe gedauert, mit dem braven und rechtschaffenen Benehmen Meiner Offiziers umsomehr zufrieden zu sein Ursache gehabt, als dieselben sammt und sonders ihr Devoir in allen Occasionen dergestalt erwiesen, daß den Preußischen Waffen dadurch ein fast unsterblicher Ruhm erworben worden, so werde Ich meines Orts solches gegen Meine Offiziers in allen Gelegenheiten zu erkennen nicht ermangeln, dabei Ich aber das gewisse und sichere Vertrauen zu den Chefs und Kommandeurs der Regimenter sowohl, als zu den Stabs- und Oberoffizieren habe, daß sie nichts negligiren werden, um die gute Ordnung und Disciplin, durch welche Meine Armee bis Dato unüberwindlich gewesen, auf alle Art und Weise wieder völlig einzuführen und zu erhalten, allen Fleißes bemüht sein werden."

Der General von Linger, an welchen dieser dem Offiziercorps der Artillerie zu stetem Ruhme gereichende Allerhöchste Dank gerichtet war, stand damals an der Spitze der Waffe. Aus einer alten Artilleriefamilie stammend, hatte er seine Laufbahn schon unter dem großen Kurfürsten begonnen und sich 1715 bei der Belagerung von Stralsund ausgezeichnet. Seit 1728 Generalmajor, seit 1741 Generallieutenant, organisirte er die Feldartillerie im Jahre 1742, suchte durch unermüdliche Thätigkeit die Ausbildung der ihm anvertrauten Waffe zu fördern, so wie deren Erleichterung durch Construction neuer Geschütze zu heben und leitete dieselbe in den ersten schlesischen Kriegen mit großem Erfolge. In jener Zeit herrschte überhaupt eine ganz ungewohnte Thätigkeit auf allen Gebieten der Artillerie, weil der König sich für die Verbesserung ihres Materials persönlich sehr interessirte. Der König wies so leicht keine neue Erfindung von der Hand, nahm von allen Vorschlägen, mochten sie neue Geschütze, Lafseten, Munitionswagen, die Salpetererzeugung oder die Pulverfabrikation betreffen, bis in die Details Kenntniß, befahl die damit anzustellenden Versuche, ließ sich die Resultate vorlegen und entschied schließlich über ihre Annahme oder

Digitized by Google

Ablehnung. Er verwandte von 1746 bis 53 gegen 800000 Thaler auf die Verbesserung und Ergänzung der Artillerie und bereitete sich ununterbrochen auf den langen Kampf vor, der ihm nach menschlichen Berechnungen bevorstand. Wenn sich dennoch diese Vorbereitungen, wie die Folge zeigte, als unzulänglich erwiesen, so trugen dazu die Fortschritte, welche die Artillerien anderer Mächte inzwischen gemacht hatten, nicht wenig bei.

Die österreichische Artillerie, die bei Mollwitz noch mit losem Pulver lud und in den ersten schlesischen Kriegen sich wenig Respect zu verschaffen gewußt hatte, war in aller Stille bestrebt gewesen, diese wohlerkannten Mängel zu beseitigen. Sie hatte in der Person des Feldmarschalls Fürsten Wenzel von Lichtenstein einen Chef erhalten, der, mit allen dazu erforderlichen Eigenschaften ausgerüstet, mit einem der Würde der Waffe angemessenem Range bekleidet und mit einer ihrer Wichtigkeit entsprechenden Autorität versehen, den Grund zu einem Gebäude legte, das sich in seiner Tüchtigkeit noch lange Zeit erhalten hat. Sie machte in der Friedensperiode von 1746—53 so große Fortschritte, daß sie sich beim Ausbruche des dritten schlesischen Krieges auf einem Achtung gebietenden Fuße befand.

Nächst den Oesterreichern zeichneten sich die Russen durch eine zahlreiche und gut bediente Artillerie aus. Sie führten bei jedem Infanterie-Regimente vier Regimentsstücke und bei jedem Dragoner-Regimente zwei berittene 2pfdge. Einhörner. Ihre Stärke war keineswegs geringer als bei irgend einer andern Armee und betrug, um nur ein Beispiel anzuführen, bei Gr. Jägerndorff bei 90000 Mann 186 Regiments- und 114 Positionsgeschütze, oder mehr als 3 pro 1000. Die Fortschritte dieser Artillerie waren, seit Peters des Ersten kräftige Regierung alle Zweige seines großen Reiches großartig berührt und vorzugsweise eine neue Armee geschaffen hatte, ganz außerordentlich gewesen.

Wir werden in dem weiteren Verfolge dieser Darstellung sehen, wie diese bei einigen der wichtigsten europäischen Artillerien vor dem siebenjährigen Kriege eingetretenen Verbesserungen den größten Einfluß auf die preußische Artillerie ausübten und den Hauptanstoß zu denjenigen Umgestaltungen ihres Materials abgaben, denen sie im Laufe dieses Krieges unterworfen wurde.

Digitized by Google

Die Artillerie im siebenjährigen Kriege.

Das erste Zusammentreffen der Artillerie des Königs mit der neuformirten österreichischen bei Lowositz am 1. Oktober 1756 war ein für erstere sehr glückliches.

Die Positionsartillerie, durch den Major von Moller auf dem Loboschs- und Homolkaberge so günstig placirt, daß sie während der ganzen Schlacht ein ausgezeichnetes Feld der Wirksamkeit hatte, überwältigte das Feuer der in erster Linie stehenden österreichischen Geschütze, bereitete die Angriffe der Kavallerie vor, wies das Vorbrechen starker österreichischer Kolonnen zurück und protegirte schließlich jenen schönen Infanterieangriff auf Lowositz, welcher die Schlacht entschied.

Diese Leistungen gehörten unter die vorzüglichsten jener Zeit, der König erkannte sie durch Beförderungen und Gnadenbeweise an und sagte darüber in einem Schreiben an den Feldmarschall Grafen von Schwerin:

„Die Oesterreicher besitzen mehr Kriegskunst als vordem und glaubt mir auf mein Wort, daß, wenn man ihnen nicht viele Kanonen entgegen stellt, es eine unglaubliche Menge von Leuten kosten würde. Moller von der Artillerie hat Wunder gethan und Mich auf eine erstaunliche Weise unterstützt.“ —

Man fand die alten Oesterreicher nicht mehr, aber auch einer Anerkennung der Artillerie, wie der ausgesprochenen, war man bisher noch nicht begegnet.

Leider blieb dies schöne Beispiel des Artilleriegebrauches für längere Zeit ein vereinzeltes. Bei Prag, 6. Mai 1757, scheint in der Marschordnung des ersten preußischen Treffens der Fehler begangen zu sein, daß die schwere Artillerie, welche den Angriff hätte vorbereiten sollen, nicht den ersten Bataillonen des linken Flügels folgte, sondern zu weit zurückgehalten wurde, weshalb die österreichische in vortheilhafter Stellung postirte und gut bediente Artillerie sich in sehr empfindlicher Weise geltend machen konnte. Sie richtete unter der preußischen Infanterie des linken Flügels ein großes Blutbad an, als diese, ohne ihre durch Terrainschwierigkeiten bei Unter-Polschernitz zurückgehaltenen Positionsgeschütze abzuwarten, unter Schwerin avancirte, und war nahe daran, durch ihre verheerenden Wirkungen das Schicksal des Tages zu wenden, wenn nicht eine inzwischen auf der Polschernitzer Höhe etablirte schwere Batterie von 16 Geschützen die Angriffe des zweiten

Digitized by Google

Treffens vorbereitet und mancher andere Erfolg den Sieg für die Preußen entschieden hätte. Trotz des Verlusts der Schlacht war dennoch dieser Tag ein sehr ruhmreicher für die österreichische Artillerie, da sie an ihm zum ersten Male die Achtung des Feindes zu erzwingen wußte. Ihrer guten Bedienung und Placirung, sowie der Geringschätzung, mit der man sie preußischerseits anzusehen gewohnt war, ist es hauptsächlich zuzuschreiben, daß der Verlust der Sieger an Todten und Verwundeten den der Besiegten übertraf.

Die Schlacht von Collin, 18. Juni 1757, zeigt uns einen gleich vortrefflichen Gebrauch der österreichischen Artillerie. Sie war nicht minder günstig placirt, noch weniger verderblich in ihren Wirkungen als bei Prag. Der König schrieb ihrem Feuer hauptsächlich den Verlust der Schlacht zu und äußerte sich darüber in einem Briefe an Mylord Marechal:

„Les ennemis avaient l'avantage d'une artillerie nombreuse et bien servie. Elle fait honneur à Lichtenstein, qui en est directeur. La Prusse seule peut le lui disputer."

Die ganze Artillerie, mit welcher der König den Angriff auf eine der stärksten Defensivstellungen unternahm, bestand nur in 38 Bataillons- und 38 schweren Geschützen, während die vortrefflich placirte Vertheidigungsartillerie 84 Bataillons- und 78 schwere Geschütze zählte, mithin sowohl in den leichten als schweren Kalibern das Doppelte der Zahl hatte. Es herrscht die größte Dunkelheit über den Gebrauch der preußischen Artillerie in dieser Schlacht. Von ihren schweren Kanonen sollen nur 4 und von den Bataillonskanonen nur 14 dem ersten Echelon des Generals von Hülsen vorangegangen sein; wo aber die übrigen Reservegeschütze während der Schlacht gestanden haben, das ist gänzlich unbekannt.

Die durch Terraindeckungen geschützte österreichische Artillerie soll gegen 6000 Schuß mit guter Wirkung gethan und durch das preußische Feuer nur 87 Mann verloren haben.

Soviel scheint gewiß zu sein, daß man die Wirkungen dieser Artillerie unterschätzte, wenn man den Infanterieangriff auf die starke Position der Oesterreicher unternahm, ohne deren Artillerie durch die gleiche Waffe zum Schweigen gebracht zu haben. Daß der Angriff nicht, wie bei Sohr und Kesselsdorff, glückte, lag nicht an der geringeren Bravour der preußischen Infanterie, sondern an den besseren Wirkungen der

Digitized by Google

österreichischen Artillerie. — Ein helleres Bild gewährt die Schlacht von Roßbach, 5. November 1757, zu deren rascher siegreicher Entscheidung beizutragen, der preußischen Artillerie, wiederum unter des Obersten von Moller vortrefflicher Führung, vergönnt war. Dieser Stabsoffizier formirte, als die preußische Kavallerie unter Seydlitz ihrer Infanterie voraneilte und, gedeckt durch die sich zwischen Roßbach und Kayna hinziehenden sanften Anhöhen, die ohne Seitendeckung marschirenden Kavallerie-Kolonnen der Franzosen umging, auf der flachen Kuppe dieser Höhen, dem sogenannten Janushügel, eine der Kavallerie folgende schwere Batterie von 12 Zwölfpfündern, 4 Vierundzwanzigpfündern und 2 Haubitzen mit so erstaunenswerther Geschwindigkeit und bereitete den Kavallerie-Angriff durch ein auf 800 Schritt abgegebenes verheerendes Feuer so wirksam vor, daß von reitender Artillerie kaum ein besserer Erfolg zu erwarten gewesen wäre. Als diese Batterie bei der Attaque der preußischen Kavallerie auf die französische ihr Feuer einstellen mußte, ging sie dem ersten Echelon des inzwischen eingetroffenen ersten Infanterietreffens voran und placirte sich, nachdem die Schlachtordnung durch Einschwenken der Infanterie hergestellt war, auf deren äußerstem linken Flügel bei Reichartswerben, der Tete der Marschkolonne der französischen Infanterie gerade gegenüber, während eine zweite Batterie von 8 Zwölfpfündern vor dem Centrum der preußischen Infanterie Aufstellung nahm. Da die erste Stellung der großen Batterie auf dem Janushügel von ihrer zweiten vor dem linken Flügel der Infanterie über 3000 Schritt entfernt liegt, so müssen wir aus diesem Beispiele den Beweis einer für die damaligen Verhältnisse sehr bedeutenden Beweglichkeit der Positionsartillerie im Gefecht entnehmen und dabei bemerken, daß das 24pfdge. Kammergeschütz dieser Beweglichkeit kein Hinderniß entgegensetzte.

Die Schlacht von Leuthen, 5. December 1757, ist diejenige, bei welcher der König die speziellsten Anordnungen für die Verwendung seiner Artillerie traf. Nachdem General Ziethen die Reste des bei Breslau geschlagenen Korps des Herzogs von Bevern dem vom Roßbacher Schlachtfelde nach Schlesien zurückeilenden Könige zugeführt hatte, betrug die Stärke der Armee immer erst 48 Bataillons und 128 Schwadronen oder 32000 Mann. Zu dieser geringen Stärke gesellte sich noch ein empfindlicher Mangel an Artillerie, da der König auf

Digitized by Google

seinem Eilmarsche von Sachsen nur 64 Geschütze mitgeführt, das Bevernsche Korps aber fast alle schweren Batterien eingebüßt hatte. Um diesen Mangel zu beseitigen, ließ der König in Glogau schwere Festungsgeschütze mit vom Lande requirirten Vorspannpferden bespannen und zog dieselben zur Armee heran. Dies in der preußischen Armee ganz ungewöhnliche, aber von der Noth gebotene Auskunftsmittel erwies sich gleichwohl als ein sehr glücklich gewähltes, indem die Artillerie dadurch, außer ihren 96 leichten Bataillonskanonen, auf 71 schwere Geschütze (43 12pfdge., 20 schwere 12pfdge. und 8 Haubitzen) ergänzt wurde, mithin im Ganzen 167 Piecen zählte. — Dagegen besaß die 80000 Mann starke Armee des Prinzen Carl von Lothringen zwar 210 Geschütze, allein es befanden sich unter diesen nur 43 schwere, der Rest bestand aus 168 leichten Bataillonskanonen, da der Prinz Carl den größten Theil seiner schweren Artillerie in und bei Breslau zurückgelassen hatte. Dieser für den König sehr glückliche Umstand, welcher ihm den Vortheil eines Uebergewichts von 28 schweren Geschützen über seinen an anderen Truppen fast dreifach überlegenen Gegner darbot, verdient bei der Betrachtung dieser Schlacht wohl beachtet zu werden, zumal die Oesterreicher über ihre schwere Artillerie schon vor dem Beginn der Schlacht vollständig disponirt und dieselbe auf der über eine Meile ausgedehnten Schlachtlinie in fünf Batterien vertheilt hatten, ohne auch nur *ein* Geschütz in Reserve zurückzubehalten; wogegen dem Könige die Initiative blieb, die seinige, in große Batterien koncentrirt, zum Angriff der entscheidenden Punkte verwenden zu können. Der Gebrauch der Artillerie in dieser Schlacht hat wesentlich zu dem entscheidenden Siege des Königs beigetragen. In keiner der bisherigen Schlachten war die schwere Artillerie so zusammengehalten, so offensiv und so energisch gebraucht worden, aber auch in keiner war sie so nöthig und wirkte sie so entscheidend als in dieser. Zehn schwere Kanonen, der Avantgarde zugetheilt, eröffneten mit dieser das Gefecht gegen den äußersten linken Flügel der Oesterreicher und als der König 20 Bataillone seines ersten Treffens, zum Echelonangriff formirt, gegen Leuthen vorgehen ließ, avancirten 61 schwere Geschütze (53 schwere Kanonen und 8 Haubitzen) in 4 Batterien, jede 900 Schritt von der anderen entfernt, vor der Infanterielinie. Das Feuer der preußischen schweren Artillerie gegen die in dichte Haufen zusammengedrängte

Digitized by Google

österreichische Infanterie soll von unbeschreiblicher Wirkung gewesen sein und General von Tempelhof sagt, daß die Verwüstungen dieser Zwölfpfünder, welche man von da ab nach einem Bon-mot des Königs „Brummer" nannte, alle Vorstellung übertroffen hätten.

Die sich später so entschieden dokumentirende Vorliebe des Königs für schwere Geschütze datirt von dieser Schlacht her; aber auch der Gebrauch der schweren Artillerie, in großen Batterien gegen die feindliche Stellung avancirend, wird immer mehr Norm und ist ein offenbarer Fortschritt in der Artillerietaktik seit Kollin. — So sehen wir bei Zorndorf, 25. August 1758, 60 zum ersten Angriff bestimmte schwere Geschütze ihr Feuer auf 2000 Schritt eröffnen und da es unwirksam blieb, die kommandirenden Artillerie-Offiziere in Batterie-Echelons auf nähere Distanzen avanciren. Beim Vorgehen des bis zur Vernichtung des rechten russischen Flügels zurückgehaltenen rechten preußischen, avancirten 57 schwere Geschütze in drei Batterien vor der Front der Infanterie. Es waren 2 24-Pfdr., 35 12-Pfdr. und 20 Haubitzen. Sie gingen bis auf Kartätschweite an den Feind heran.

Doch nicht blos in Offensiv-, sondern auch in Defensivschlachten gewann die Positionsartillerie eine immer größere Bedeutung. — Bei Hochkirch, 14. Oktober 1758, waren auf dem linken Flügel der preußischen Armee 30 und auf dem rechten 20 schwere Geschütze in Batterien formirt und durch leichte Erdaufwürfe gedeckt, die übrigen Positions- und Regimentskanonen auf der ganzen Front vertheilt. Als der Nebel gefallen war und der König seine Lage zu überblicken vermochte, versuchte er eine neue Schlachtordnung zu gewinnen und führte in eigener Person das Regiment Alt-Braunschweig und 10 schwere Geschütze auf die Höhen hinter Pommritz. Dieser Batterie gebührt das Hauptverdienst, die nach dem Verlust von Hochkirch anstürmenden österreichischen Kolonnen durch ihr wirksames Feuer am weiteren Vordringen gehindert zu haben. Unter ihrem Schutze sammelte sich die preußische Infanterie und gelang es der Armee ihren ungestörten Rückzug durch das wohlvertheidigte Defilee von Drehsa in eine neue Position zu bewirken. Nach den großen Geschützverlusten von Hochkirch erinnerte sich der König der guten Dienste der Glogauer Festungsgeschütze bei Leuthen und ergriff dasselbe Mittel zur Ergänzung seiner Artillerie zum zweitenmale, denn unterm 22. November

Digitized by Google

1758 meldete der Kommandant von Schweidnitz, General v. Zastrow, dem Könige, daß 22 12pfdge. Batteriestücke, 2 12pfdge. und 4 24pfdge. Kammerstücke sowie 2 10pfdge. Haubitzen mit 100 Schuß pro Geschütz zum Abfahren bereit ständen.

Rückkehr zu schweren Kalibern nach dem Feldzuge von 1758.

Wir ersehen aus diesen Beispielen, daß die Ansichten über die Wirkungen, den Werth und Gebrauch der Artillerie im Laufe von drei Feldzügen in der preußischen Armee einen totalen Umschwung erfahren hatten. Man war am Schlusse der Campagne von 1758 in Folge großer Menschenverluste dahin gekommen, die geringgeschätzten Wirkungen der feindlichen Defensivbatterien mehr zu achten, zugleich aber auch den Werth der schweren Artillerie für die eigene Armee höher als bisher zu schätzen, weil man in ihr allein das Gegengewicht gegen jene Wirkungen finden konnte.

Von den Artillerien der kriegführenden Mächte hatte jede ihre besonderen Eigenthümlichkeiten, in denen ihre Vorzüge und Schwächen begründet waren. Wenn namentlich die österreichische der preußischen durch die ihren schweren Geschützen innewohnenden größeren Schußwirkungen empfindliche Lehren gab, so konnte sie solche in reichem Maße durch die der preußischen eigenthümliche größere Beweglichkeit zurückempfangen.

Der mehr defensive oder offensive Charakter, welcher die Armeen kennzeichnete, verläugnete sich auch in ihren Waffen nicht. Der preußischen Artillerie gebührt der Ruhm, ihre Positionsgeschütze, in große Batterien formirt, zuerst in offensiver Weise am Tage der Schlacht gebraucht zu haben, indem sie von Position zu Position gegen die feindlichen Stellungen avancirten, wie dies bei Roßbach, Leuthen, Zorndorff u. a. O. geschah.

Sie glich, indem sie die Distanzen verkleinerte, den Unterschied der Kaliber aus.

Demungeachtet überwogen jedoch die Vorstellungen, welche man von den Vorzügen und größeren Schußleistungen der früher sehr mißachteten österreichischen Artillerie schon nach den ersten Feldzügen des siebenjährigen Krieges gefaßt hatte, die im Besitz habenden Vortheile der größeren Beweglichkeit dergestalt, daß man diese, im Gegensatz zu

Digitized by Google

früheren Ansichten für geringer als jene erachtete und einen Systemwechsel eintreten ließ, der von den weitgehendsten Folgen für die Armee begleitet gewesen ist.

Wir wollen versuchen, die näheren Motive dafür aufzufinden.

Der König hatte durch seine kräftige, kühne und siegreiche Kriegführung gegen das wider ihn verbündete halbe Europa die Welt in Erstaunen gesetzt und deren Sympathien miterobert, allein es ist dennoch nicht zu verkennen, daß er diese großen Erfolge nur der äußersten Anspannung aller Kräfte, über welche er gebot, und der entschiedensten taktischen wie strategischen Offensive, keineswegs aber einer Ueberlegenheit an materiellen Mitteln verdankte. — Im Gegentheil, die Mittel seiner Feinde schienen unerschöpflich und traten, je länger der Krieg dauerte, mehr und mehr in jenes unvermeidliche Mißverhältniß, welches sich, bei großer Ungleichheit der Bevölkerung und des Reichthums der kriegführenden Staaten, naturgemäß immer entwickeln muß. Wenn das Genie und die Thatkraft des königlichen Feldherrn, gestützt auf die innere Tüchtigkeit der Armee, auf der einen Seite das erlangte Uebergewicht behaupteten, so mußte das Bewußtsein materieller Uebermacht auf der andern die Hoffnung nähren, er werde dennoch unterliegen müssen.

Diese Hoffnung wurde allerdings durch die letzten und entscheidenden Schlachten vernichtet, aber nichtsdestoweniger ist es Thatsache, daß mit dem Jahre 1759 ein Wendepunkt in der Führung des Krieges auf Seiten des Königs insofern eintrat, als die letzten Feldzüge auch in strategischem Sinne den Charakter der Defensive annahmen, den der ganze Krieg in politischer Hinsicht hatte.

Die Erwartung des Königs, den Krieg durch einige große Schläge zu enden, war nicht erfüllt worden, der Krieg hatte sich in die Länge gezogen, er erschöpfte die Mittel des Königs immer mehr und der Ersatz der Streitkräfte sowie das Retablissement eines kostspieligen Materials wurden immer schwieriger.

Die Infanterie, bis dahin unbestritten die erste Waffe der Armee, deren glänzender Tapferkeit, Disciplin und taktischer Ausbildung der König die ununterbrochene Reihe seiner Siege von Mollwitz bis Prag hauptsächlich verdankte, hatte nach enormen Verlusten und nachdem der Kern ihrer alten trefflichen Regimenter die blutigen Felder von Prag,

Digitized by Google

Kollin, Breslau, Zorndorf und Hochkirch deckte, an Güte verloren. Dagegen stand die Kavallerie, deren erstes Auftreten keineswegs ein viel verheißendes gewesen war, auf welche die österreichische schwere Kavallerie noch im Feldzuge von 1744 mit einer gewissen, theils eingebildeten, theils durch mehrere Kämpfe bewährten Geringschätzung herabgesehen hatte, in dem Zeitpunkte, von welchem wir reden, auf der Höhe ihres Ruhmes. Ihr war mit dem Frühjahr 1745 ein neuer Frühling aufgegangen, nachdem der König im Reglement von 1743 die Eskadronschefs bei Ehre und Reputation dafür verantwortlich gemacht hatte, daß ihre Leute nicht schießen, sondern den Feind mit dem Degen in der Faust in vollem Galopp anfallen, sich überhaupt niemals angreifen lassen, dagegen stets selbst Angreifer sein sollten.

In der Instruktion für die Kavallerie, vom 25. Juli 1744, heißt es: „Es verbietet der König hierdurch allen Offiziers von der Ca„vallerie, bei infamer Cassation, sich ihr Tage in keiner Action vom „Feinde attakiren zu lassen. Die Preußen sollen allemal den Feind „attakiren."

Diese Instruktion des großen Königs, deren Kern, so lange es Reiterei giebt, Werth behalten wird, legte den Grund zur Regeneration der lange vernachlässigten preußischen Kavallerie.

Ihre Thaten bei Hohenfriedberg, Roßbach, Leuthen und Zorndorf hatten ihr den Rang der ersten Kavallerie der Welt gesichert, aber die Feldzüge von 1757 und 58, die ruhmvollsten, welche die Geschichte der Reiterei aller Zeiten aufzuweisen hat, schließen auch die Periode ihres höchsten Glanzes ab, weil die großen Offensiv-Operationen des Königs endeten und seine Kriegführung in eine mehr defensive Haltung überging.

Jemehr es indeß geboten erschien, die Infanterie zu schonen, und jemehr sich die Wirksamkeit der Kavallerie einschränkte, um so dringender trat das Bedürfniß einer stärkeren Artilleriewirkung, den sehr vermehrten und in guten Positionen trefflich benutzten schweren Geschützen der Oesterreicher und Russen gegenüber, hervor. Der König fand in allen diesen Umständen Veranlassung, sich von dem früher mit Vorliebe gepflegten Systeme der leichten Kammerkanonen ab- und dem der schweren Geschütze mit starken Ladungen zuzuwenden.

Indem er einen Theil der Beweglichkeit opferte, gewann er an

Digitized by Google

größeren Schußwirkungen und glaubte sich dazu unstreitig um so mehr berechtigt, als die bei Leuthen ausnahmsweise und in der Noth gebrauchten schweren Festungs-12-Pfdr., von 30 Ctr. Rohrgewicht, sich großer Sympathien in der Armee erfreuten, indem man ihre ausgezeichnete Wirkung zu hoch veranschlagte, um das geringe Maß ihrer Beweglichkeit nicht mit in den Kauf nehmen zu wollen. Sie blieben fortan ein Bestandtheil der Feldartillerie und hielten sich auch in ihr bis zur Rheincampagne, allein sie waren doch immer nur in beschränkter Anzahl vorhanden und machten nie die Mehrzahl des 12pfdgen. Kalibers aus, wogegen für Neubeschaffungen fortan die österreichischen Zwölfpfünder vom Jahre 1759 an als Muster, nach dem Willen des Königs, dienen sollten.

Dieser Uebergang von einem zum andern dieser Systeme war um so leichter auszuführen, als man einestheils sich im Besitze einer großen Menge eroberter österreichischer Geschütze befand, andererseits bei Hochkirch über 100 Kammergeschütze, darunter allein 52 Zwölfpfünder, verloren hatte, so daß für den Feldzug von 1759 doch jedenfalls ein neues Feldartillerie-Material geschaffen werden mußte. Am 18. November 1758 befahl der König, daß in Berlin 100 und in Breslau 30 Zwölfpfünder nach österreichischer Art und Fuß und 20 7pfdge. Haubitzen gegossen werden sollten. Das dazu benöthigte Metall sollte aus eroberten Kanonen entnommen werden.

Es ist dies das größte Zeichen von Anerkennung, welches der König der Artillerie seines Hauptgegners widerfahren lassen konnte, aber auch der schönste Beweis eines vorurtheilsfreien Charakters, der keinen Anstand nahm, das Bessere selbst vom Feinde anzunehmen.

Diese Aenderung ging unmittelbar aus den eigenen Entschließungen des Königs hervor, der alles, was die Beschaffung des Artilleriematerials in größerem Maßstabe betraf, mit bewundernswürdiger Sachkenntniß und Thätigkeit selbst leitete. — Der General-Inspecteur der Artillerie, Oberst von Dieskau, war dabei nicht ohne Bedenken, und erlaubte sich dem Könige vorzustellen: „mit welch' großem Train Seine Majestät die Armee beschweren würden, wenn nächst jenen 33 Zwölfpfündern (Brummern) auch noch die neuerdings zu gießen befohlenen Zwölfpfünder dem Schlesischen Armeekorps hinzugefügt werden sollten."

Digitized by Google

Der König beachtete diesen Einwand aber nicht, sondern sagt in der A. K.-O. vom 17. Dezember 1758:

„als ist Mein Wille, daß Ihr nunmehr und zur Gewinnung „der Zeit, nur sogleich alles Erforderliche bestellen sollet."

Die Gründe, welche der König seinem General-Inspecteur nicht angiebt, finden wir mit bewundernswürdiger Klarheit in seiner Correspondence mit General Fouqué, vom 27. Dezember 1758, in welcher es unter Anderem heißt:

„Die wesentlichsten Veränderungen, die Ich in dem Benehmen der „österreichischen Generale wahrnehme, bestehen in ihrer Art zu lagern, „in ihren Märschen und ihrer ungeheuren Artillerie, welche allein, „selbst ohne von Armeen unterstützt zu werden, hinreichen würde, den „Angreifer zu vernichten. Wann sah man je 400 Geschütze wie in „einem Amphitheater aufgestellt und so in Batterien formirt, daß bei „der Möglichkeit großer Fernwirkung der große Vortheil eines be„streichenden Feuers nicht verloren geht. Wir haben während dieses „ganzen Krieges die österreichische Armee stets in drei Linien formirt, „von dieser furchtbaren Artillerie unterstützt gesehen. Die Flanken „sind mit Kanonen gespickt, wie besondere Citadellen. Jeder kleine „Vorsprung des Terrains wird benutzt, um Geschütze aufzustellen, die „das Terrain unter kreuzendes Feuer nehmen, so daß es gleiche Schwie„rigkeiten bietet, eine solche Position anzugreifen oder eine Festung „zu stürmen."

„Sind nun aber diese so oft geschlagenen Truppen deshalb un„überwindlich? Gewiß nicht, das werde ich niemals einräumen. Aber „die höchste Vorsicht wird geboten sein, wenn man sie angreift. — „Hierbei ist das Wichtigste, in angemessener Entfernung Höhen, die „der Feind unbesetzt gelassen, mit soviel Geschütz zu besetzen, als sie „fassen können, und von dort die anzugreifende Armee mit Geschossen „zu überschütten, während sich unsere Linien zum Angriff formiren. „Ich habe bei verschiedenen Gelegenheiten bemerkt, daß die Oester„reicher dem Kanonenfeuer selten widerstehen; dies gilt aber nur „in der Ebene oder beim Schießen von der Höhe nach der Tiefe. „Im umgekehrten Fall hat weder das Geschütz noch das kleine Gewehr „gehörige Wirkung. Den wohlpostirten Feind, ohne den Vortheil „eines überlegenen oder mindestens gleichen Feuers angreifen, heißt

Digitized by Google

„eine bewaffnete Truppe mit Menschen schlagen wollen, die weiße „Stäbe führen — es ist unmöglich."

„Erröthen wir übrigens nicht, nachzuahmen, was wir in der „Methode unserer Feinde Gutes finden. Die Römer eigneten sich die „als zweckmäßig erprobten Waffen der Völker an, mit denen sie kriegten, „und machten so ihre Heere unüberwindlich. So muß man denn das „System einer zahlreichen Artillerie annehmen, wie hinderlich dasselbe „auch sein mag. Ich habe die unsrige bedeutend vermehrt und das „wird den Mängeln unserer Infanterie abhelfen, die sich nur ver„schlechtern kann, jemehr der Krieg sich in die Länge zieht."

Die nach österreichischem Muster gegossenen 12-Pfdr. waren bedeutend leichter als die Brummer, aber schwerer als die leichteste Gattung der preußischen 12-Pfdr., der Kammerkanonen, und da sie mit ihrem Rohrgewicht zwischen diesen beiden standen, so nannte man sie mittlere 12-Pfdr. Sie waren 18 Kaliber lang, ohne Kammern, erhielten $^1/_3$ kugelschwere Ladung und ihr Gewicht betrug 170 Pfd. pro Pfd. der Kugel oder 2040 Pfd. Man kann nicht verkennen, daß diese Geschütze nach richtigen artilleristischen Grundsätzen construirt waren, wobei man indeß bemerken muß, daß ihr Gewicht, nach späteren Annahmen, um circa 2 Ctr. zu hoch erscheint. Da bei dem vorhandenen großen Geschützbedarf nicht daran zu denken war, die leichten 12-Pfdr. des verlassenen Kammersystems in die Gießereien wandern zu lassen, und andererseits die Brummer in die Feldartillerie eingestellt waren, so befanden sich im Feldzuge von 1759 drei Arten dieses Kalibers in der Armee:

	Seelenlänge in Kalibern	Metall pro Pfund der Kugel in Pfunden	Rohrgewicht in Pfunden	Geschützladung nach Kugelgewicht	
1. Der leichte 12-Pfdr. mit konischer Kammer, in drei Modellen	16	100	1200	$^1/_4$	v. Holtzmann 1742.
	16	87	1044	$^7/_{24}$	v. Linger 1746.
	14	64	768	$^1/_4$	v. Dieskau 1754/58.
2. Der mittlere (österreichische) 12-Pfdr., ohne Kammer	18	170	2040	$^1/_3$	
3. Der schwere 12-Pfdr. (Brummer), ohne Kammer	22	266	3192	$^5/_{12}$	

Digitized by Google

Diese Uebersicht der damaligen 12pfdgn. Kaliber ist noch insofern von Interesse, als sie zeigt, wie die Bestrebungen nach Erleichterung der Röhre bis zum Jahre 1758 im Steigen begriffen waren und allmälig zu einem Minimum von 64 Pfund Metall pro Pfund der Kugel geführt hatten.

Der König machte diesen Bestrebungen mit einemmale ein Ende. Wie sehr es dabei auf größere Schußweiten ankam, geht aus einem Berichte des Obersten von Dieskau vom 14. Dezember 1758 hervor, in welchem es heißt: „Ich lasse auch die neuen Kanonen zwei Kugeln länger gießen und getraue mir, damit fast eben so weit zu schießen, als mit ganz schweren Kanonen, bei welchen letzteren man in der Bataille fast immer Gefahr läuft, daß sie an dem Ort, wo sie einmal sind, stehen bleiben müssen." Man ersieht hieraus nicht undeutlich, daß der General-Inspecteur, der schon die österreichischen Zwölfpfünder ungern sah, noch lieber die Brummer aus der Feldartillerie wieder entfernt hätte. Er war für eine bewegliche Artillerie sehr eingenommen, hatte den leichtesten aller Zwölfpfünder construirt und drang fortwährend auf die Verbesserung der Bespannung, über welche er sich in dem angeführten Berichte wie folgt äußert:

„Euer Königliche Majestät muß hierbei allerunterthänigst anzeigen, „wie die 33 12pfdgn. schweren Kanonen in der abgewichenen Campagne „mit Bauerpferden gezogen und die Munition gleichfalls auf Bauer„wagen und mit Bauerpferden transportirt worden. Die Umstände „ließen damals nicht zu, es anders zu bewerkstelligen, wenn aber diese „Kanonen im Jahre 1759 wieder in die Campagne gehen sollen, so ist „unumgänglich nöthig, daß sie mit Artilleriepferden und Knechten ver„sehen und zum Transport der Munition die erforderlichen verdeckten „Wagen gemacht und die nöthige Bespannung anbefohlen werde".

Der König genehmigte diesen Antrag und die Brummer von Leuthen erhielten ihre eigene Artilleriebespannung, wie die übrigen Feldgeschütze sie hatten.

Das Retablissement der Artillerie wurde mit solchem Eifer betrieben, daß die erlittenen Verluste nicht allein ersetzt wurden, sondern auch die schwere Feldartillerie im Frühjahr 1759 eine noch nie dagewesene Höhe erreichte. Ihre Stärke betrug:

Digitized by Google

Benennung der Armeen und Armee-Corps.	Bataillons-geschütze	Positionsgeschütze							in Summa
		Kanonen			Haubitzen			Mörser, 25pfdge.	
		12pfdge. leichte Kammerkanonen	12pfdge. mittlere od. österreichische 12pfdge. schwere oder Brummer		7pfdge.	10pfdge.	18pfdge.		
Bei der schlesischen Armee unter dem Befehl des Königs	per Grenadier-bataillon	40	60	30	24	10	—	7	171
Beim Corps des Prinzen Heinrich in Sachsen	2 6-Pfdr.; per Musketier-bataillon	6	28	20	5	4	—	—	63
Beim Corps des Generallieutenants Grafen Dohna	2 3-Pfdr.	18	20	—	15	1	2	—	56
	Summa	64	108	50	44	15	2	7	290

Mithin überhaupt 222 schwere Kanonen und 68 Wurfgeschütze, außer den Bataillonsgeschützen.

Die 12pfdgen. Kanonen bildeten den Hauptbestandtheil der Positionsartillerie; unter ihnen nahmen die österreichischen oder mittleren die Hälfte, die schweren oder Brummer ein Viertel und die im Ausscheiden begriffenen leichten Kammerkanonen den Rest ein. Die Zahl der Haubitzen war entschieden im Wachsen, die der Feldmortiere im Abnehmen. Die 24pfdgen. Kammerkanonen waren, mit Rücksicht auf den schwierigen Transport ihrer Munition, ausgeschieden, sie hatten ihre letzten Dienste bei Roßbach gethan.

Die Neigung des Königs für schwere Kaliber blieb aber nicht bei den Positionsgeschützen stehen, sondern erstreckte sich auch auf die Regimentsartillerie, denn schon im Januar 1759 wurde der Guß von 20 Sechspfündern für die Grenadier-Bataillone befohlen. Die Musketier-Bataillone behielten vorläufig ihre Dreipfünder, als aber nach den schweren Verlusten von Kunersdorf und Maxen den schweren Kalibern immer entschiedener der Vorzug gegeben wurde, da sollten auch die Musketiere 6-Pfdr. erhalten, welche Maßregel am Schluß des Krieges bei ungefähr der Hälfte der Bataillone durchgeführt war.

Digitized by Google

Einführung der reitenden Artillerie, 1759.

Nach den angeführten Veränderungen im Material der Feldartillerie, darf man es nicht für ein bloßes Spiel des Zufalls halten, sondern muß es als eine durch die obwaltenden Umstände wohl motivirte Erscheinung ansehen, wenn die Einführung der reitenden Artillerie in das Frühjahr 1759 fällt. — Der König empfand offenbar den Verlust an Beweglichkeit, welchen seine Feldartillerie durch die Annahme schwererer Kaliber erlitten hatte, zu tief, um nicht alles aufzubieten, einen Ersatz dafür zu finden. Er bedurfte dieses Elementes zum Siege selbst dann noch, als ihn die Verhältnisse zwangen, den Krieg in strategischer Hinsicht mehr defensiv zu führen. Zur strategischen Defensive konnten ihn die Umstände zwingen, die taktische lag aber nicht in seinem Charakter, er würde sie stets für einen Fehler angesehen haben; ihm mußte daher daran liegen, die offensiven Elemente seiner Armee auf alle Weise aufrecht zu erhalten und zu vermehren. Man hatte versucht, die Beweglichkeit der Artillerie zu heben und an Schußwirkung verloren; man war zu schwereren Kalibern zurückgekehrt und hatte an Beweglichkeit opfern müssen.

Der alte Widerstreit von Wirkung und Beweglichkeit ließ sich so leicht nicht lösen. Es mochte scheinen, daß beide Ansprüche in ein und derselben Gattung sich nicht genügend realisiren ließen und so die Idee entstanden sein, jeden dieser Begriffe durch eine eigene Gattung von Artillerie in der Art repräsentiren zu lassen, daß die Fußartillerie die höchste Wirkung, die reitende die höchste Beweglichkeit vertrete.

Die erste reitende Batterie, damals Brigade genannt, errichtete der König im Lager von Landshut. Sie bestand aus 6 6pfdgen. Kanonen von 910 Pfd. Rohrgewicht, mit ⅓ kugelschwerer Ladung, wohleingeübter Bespannung von 6 Pferden und berittenen Bedienungsmannschaften. Die A. K.-O. vom 21. April 1759, welche die Beschaffung von Mitteln zu dieser Formation befiehlt, war an den Etats-Minister v. Schlabrendorf gerichtet und lautet:

„Mein lieber Geheimer Etats-Minister v. Schlabrendorf!"

„Weil nach der Einlage zur Bedienung von 6 sechspfündigen „Kanons, das darin spezifizirte erfordert wird, so kann Ich es nicht „ändern, als daß Ihr die dazu erforderlichen Gelder mit 2227 Thaler „12 Gr. aus Eurer unterhabenden Militaircasse bezahlen, auch des-

Digitized by Google

„halb mit dem Obersten v. Krusemark korrespondiren müsset, weil „alles gemacht werden muß und er solches und das Uebrige schaffen „soll. Alles dieses aber pressiret sehr. Ich bin Euer wohlaffectionirter „König."

„gez. Friedrich."

„Zur Bedienung 6 sechspfündiger Kanons werden erfordert:

3 Unteroffiziere 42 Kanoniere	diese beritten zu machen kostet:	
45 Stück Pferde à 40 Thlr. . . .	1800 Thlr.	— Gr.
45 Sättel nebst Zubehör à 6 Thlr. .	270 „	— „
45 Paar Stiefeln à 3 Thlr. 12 Gr. .	157 „	12 „
	2227 Thlr.	12 Gr."

Der König protegirte seine neue Schöpfung sehr und hatte so großes Wohlgefallen daran, daß er im Hauptquartier zu Reichhennersdorf an jedem Morgen ihrem Exerciren persönlich beiwohnte.

Während des Feldzugs von 1759 war die Batterie dem Anspachschen Dragoner-Regiment attachirt, sie wurde zuerst in dem Avantgardengefecht von Guben, dann bei Landshut in einem größeren Recognoscirungsgefechte, wobei sie die zurückgehenden Dragoner aufnahm und alle Angriffe der überlegenen feindlichen Kavallerie zurückwies, und endlich in der Schlacht von Kunersdorf mit vielem Nutzen gebraucht, ging aber in letzterer verloren. Im Lager von Fürstenwalde in früherer Art und Stärke neuformirt, leistete sie bei dem nach Sachsen detachirten Finkschen Korps in den Gefechten von Pretsch und Bohra gute Dienste, fiel aber bei Maxen, am 21. November, wiederholt in Gefangenschaft. — Es steht nicht ganz fest, ob der König sofort zur dritten Errichtung geschritten, oder ob die im Jahre 1760 auftretende reitende Artillerie diejenige ist, welche in diesem Winter bei der Armee des Prinzen Heinrich errichtet wurde, man hat indessen jedenfalls die Charakterstärke des Königs in der eisernen Konsequenz zu bewundern, mit welcher er das einmal als richtig Erkannte vor dem Untergange zu bewahren wußte, obgleich sich das Glück der neuen Waffe entschieden abgewandt hatte.

Dasselbe Unglück, welches das erste Auftreten der reitenden Artillerie im Jahre 1759 verfolgte, traf den König in diesem Feldzuge

Digitized by Google

auch in fast allen übrigen Beziehungen. So ging der größte Theil der schönen, mit großen Opfern im vorhergegangenen Winter beschafften schweren Artillerie, mit 100 Positions- und 72 Regimentsstücken in der unglücklichen Schlacht von Kunersdorf verloren. Diese Artillerie, auf deren Wirkungen man so große Hoffnungen setzte, hatte, nach des Königs eigenem Ausdruck, den linken Flügel der russischen Verschanzungen wie ein Polygon bei einer förmlichen Belagerung mit 94 schweren Geschützen in verschiedenen Batterien umfaßt und bald das Uebergewicht über die lebhaft antwortende russische Artillerie gewonnen, da sie diese sehr wirksam in der Flanke enfilirte, als der König der Infanterie des rechten Flügels die Erstürmung des Mühlberges befahl. Dieselbe wurde auf die glänzendste Weise ausgeführt, das Retranchement erstiegen, die russische Infanterie nach einigen Salven mit dem Bajonnet über den Haufen geworfen und die ganze russische Artillerie auf dem Mühlberge genommen. Zwei Drittheile der feindlichen Verschanzungen und 90 Kanonen waren erobert, als das furchtbare Feuer von 50 schweren Geschützen der zweiten Linie die Reihen der preußischen Infanterie stark lichtete und deren Fortschritten ein Ziel setzte.

Man konnte dies verheerende Feuer nicht beantworten, weil die Regimentskanonen sich verschossen hatten, die schweren Zwölfpfünder der Positionsartillerie aber trotz aller Anstrengungen der ermüdeten Pferde, bei dem tiefsandigen Boden des Schlachtfeldes, nicht auf die Anhöhen gebracht werden konnten.

Der mangelhaften Unterstützung der braven Infanterie-Regimenter, welche ihre Kräfte vergeblich gegen die russischen Batterien erschöpften, durch die schwere Artillerie muß das Unglück dieses Tages hauptsächlich zugemessen werden.

Die Niederlagen von Kunersdorf und Maxen, sowie der Verlust von Dresden, hatten die Kraft des Königs tief erschüttert und der Feldzug von 1760 schien keineswegs eine glückliche Wendung der Angelegenheiten herbeiführen zu wollen. Vielmehr häuften sich die Unfälle, Fouqué war bei Landshut überwältigt worden, die versuchte Wiedereroberung Dresdens mißlang, Glatz fiel in feindliche Hände und von österreichischer und russischer Uebermacht fest eingeschlossen, befand sich der König mit einer schwachen Armee bei Liegnitz in einer so

Digitized by Google

schwierigen Lage, daß ihn nur ein glänzender Sieg retten konnte. Und dieser wurde ihm zu Theil, der schweren Artillerie des Königs war aber das Glück beschieden, dabei die entscheidendsten Dienste leisten zu können. Dem glücklichen Umstande, daß die Positionsartillerie den Infanteriebrigaden zugetheilt war und sich auf dem Marsche bei diesen befand, verdankte man es, daß eine Batterie von 10 schweren Zwölfpfündern im Dunkel des ersten Morgengrauens auf dem Wolfsberge auffahren konnte, als man den Anmarsch der Oesterreicher meldete und diese sich eben derselben Höhe bemächtigen wollten. Die Artilleristen hatten kaum Zeit gehabt, abzuprotzen und zu laden, als die feindliche Infanterie schon so nahe war, daß die der Batterie zur Deckung beigegebenen Grenadierbataillone ihr Feuer gleichzeitig mit dem der Artillerie eröffneten. Dafür wirkte das Kartätschfeuer in größter Nähe aber auch vernichtend und an dem Widerstande, den diese, sowie eine zweite vor dem rechten Flügel der Armee etablirte schwere 12pfdge. Batterie leisteten, scheiterten alle Anstrengungen Laudons, den Sieg zu erringen.

Die bewundernswerthen Dispositionen des Königs zu dieser Schlacht, die Raschheit, mit der sich seine Truppen entwickelten, und ihre bis zur Begeisterung gesteigerte Tapferkeit hatten die von den Russen und Oesterreichern erwartete Niederlage der preußischen Armee in einen Sieg verwandelt, der dem Könige den Weg nach Breslau öffnete und ihm die Vereinigung mit der Armee des Prinzen Heinrich möglich machte, wodurch er wiederum über ein Ehrfurcht gebietendes Heer von 50 Bataillonen, 114 Schwadronen und 248 Geschützen gebot.

Die Schlacht von Torgau brachte endlich, durch die unermüdlichen Anstrengungen des Königs und die Hingebung seiner Armee, den Feldzug von 1760 zu einem glücklichen Abschlusse. Die Artillerie des Königs litt in dieser Schlacht durch das überlegene Feuer der österreichischen, aus 100 schweren Geschützen bestehenden, gut postirten Artillerie außerordentlich. Dennoch hielt sie unverzagt aus, so lange noch ein Geschütz feuern konnte, und trug durch diese Ausdauer zu einem glücklichen Ausgange des blutigen Tages sehr viel bei.

Der Krieg nahm einen immer mehr defensiven Charakter an, und aus dem Feldzuge von 1761 ist uns nur das verschanzte Lager von Bunzelwitz bemerkenswerth, von dessen 400 Geschützen der König die

Digitized by Google

Meinung hatte, sie würden im Stande sein, jedes Auftreten feindlicher Artillerie unmöglich zu machen.

Je mehr aber die Defensive in den Vordergrund trat, desto mehr war der König bestrebt, die Artillerie, als diejenige Waffe, welche ihr die größte Stärke verleiht, unausgesetzt zu vermehren. Sie zählte auf tausend Combattanten bereits 5 Geschütze.

Ihre Gesammtstärke betrug im Frühjahr 1762:

288 Regimentskanonen, darunter bereits über die Hälfte 6-Pfdr.

und 362 Positionsgeschütze, darunter 278 12-Pfdr., 14 schwere 6-Pfdr. und 84 Haubitzen,

zusammen 650 Geschütze, eine bis dahin unerreichte Zahl.

Mit der Ausrüstung zu dem Feldzuge von 1759 verglichen, hatten sich die 6-Pfdr. bei der Regimentsartillerie erheblich vermehrt; die schweren 6-Pfdr. waren eine neue Erscheinung in der Armee; die 12-Pfdr. aber immer noch der Hauptbestandtheil der Positionsartillerie und unter ihnen die österreichischen vorherrschend, während die Kammer-12-Pfdr. sich erheblich vermindert hatten; die Haubitzen nahmen bereits den vierten Theil der Positionsartillerie ein, die Mörser aber waren aus dieser ausgeschieden.

Unter den Gefechten des Feldzuges von 1762 ist dasjenige von Reichenbach für uns insofern interessant, weil in ihm die reitende Artillerie zum erstenmale in Verbindung mit größeren Kavalleriemassen auftrat.

Sie befand sich in einer Stärke von 10 Piecen bei 35 Schwadronen, welche der König dem die Belagerung von Schweidnitz deckenden Herzoge von Bevern nach Seilau zu Hülfe schickte, als dieser von dem österreichischen General Odonnel angegriffen wurde. Sie nahm Stellung und beschoß den Feind, der aus 46 Schwadronen bestand, während die Dragoner aufmarschirten und ihre Mitwirkung war dabei um so wesentlicher, als die preußische Kavallerie mehrere Bäche passiren und sich nahe vor dem Feinde entwickeln mußte, ehe sie angriff. Dies geschah jedoch nach damaliger Sitte schnell. Die österreichische Kavallerie, welche keine solche Unterstützung hatte, wurde über den Haufen geworfen und verlor 700 Mann und mehrere Standarten. Indem wir den Versuch schließen, die artilleristischen Vorgänge des großen Kampfes

Digitized by Google

darzustellen, den der Hubertsburger Friede beendete, bemerken wir, daß es nicht in unserer Absicht lag, in die Details der Leistungen der Feldartillerie jener Zeit weiter als nöthig einzugehen, um aus den Hauptzügen derselben erkennen zu lassen, wie die zurückgesetzte und in ihrem Werthe wenig geschätzte Waffe stufenweise in der Achtung der Feldherren stieg und an Einfluß auf das Schicksal der Schlachten um so mehr gewann, je länger der Krieg dauerte. Wir sahen, wie sich die Begriffe über den Werth ihrer Wirkungen mehrfach wandelten und wie von der Wandlung dieser Begriffe die Umwandlung ihres Materials und die Art ihres Gebrauchs vor dem Feinde abhingen, wir forschten den innern Ursachen nach, welche diesen Veränderungen zum Grunde lagen und erfuhren, wie die von einem lebhaften Geiste der Offensive diktirten, jedoch nicht von der Technik unterstützten einseitigen Erleichterungsbestrebungen, da sie zu einer unzulässigen Verminderung der Schußweite führten, in ihr gerades Gegentheil umschlugen und schließlich in die auffallende Erscheinung übergingen, daß die preußische Artillerie, welche mit dem leichtesten Feldmaterial in den Krieg eingetreten war, sich im Besitz des schwersten Geschützes aller kriegführenden Mächte befand, als der Krieg endete. Wenn wir bei den organisatorischen Einrichtungen der preußischen Artillerie mehrfach des Obersten von Dieskau und bei ihren taktischen Leistungen wiederholt des Obersten von Moller erwähnten, so dürften einige nähere Mittheilungen über beide Offiziere, welche zu den hervorragendsten Führern der Artillerie im siebenjährigen Kriege gehörten, nicht am unrechten Orte sein.

Carl Wilhelm von Dieskau hatte seine militairische Laufbahn unter Friedrich Wilhelm I. im Artilleriecorps begonnen, die ersten schlesischen Kriege mitgemacht und die Oberstlieutenants-Charge erlangt, als der König ihm bei des Generallieutenants von Linger Tode die Geschäfte eines General-Inspecteurs der Artillerie übertrug. Er wurde 1757 zum Obersten und wirklichen General-Inspecteur, 1762 nach der Belagerung von Schweidnitz, bei welcher er die Artillerie ruhmvoll leitete, zum Generalmajor und 1768 zum Generallieutenant und Ritter des Schwarzen Adler-Ordens ernannt und stand bis zu seinem 1777 erfolgten Ableben an der Spitze der Waffe.

Ihm war ein großes organisatorisches und administratives Talent

Digitized by Google

eigen, er wirkte unausgesetzt für die Construction, Beschaffung und Vermehrung des Materials und war mit Eifer bedacht, die Beweglichkeit der Feldartillerie zu heben. Er stand ununterbrochen in allen das Artilleriewesen betreffenden Angelegenheiten in directer Correspodance mit dem Könige und war dessen treuer und unermüdlicher Gehülfe. Die Nachwelt hat sein Andenken dadurch geehrt, daß sie ihm einen Platz auf dem Piedestal der Statue des großen Königs vergönnte.

Carl Friedrich von Moller, ein Zeitgenosse und Camerad Dieskaus, diente seit 1720 und hatte nach 35jähriger Dienstzeit, kurz vor dem Ausbruche des siebenjährigen Krieges, es bis zum Major gebracht, als ihm Gelegenheit wurde, in der Stellung eines Kommandeurs der Feldartillerie bei der Armee des Königs, durch große Umsicht bei der Verwendung der Artillerie und glückliche Wahl entscheidender Stellungen, die ausgezeichnetsten Dienste zu leisten. Nachdem er des Königs Aufmerksamkeit zuerst in der Schlacht von Lowositz auf sich gezogen, unterstützte er bei Roßbach und Zorndorf die Absichten des Königs durch gute Placirung der Artillerie in so vorzüglicher Weise, daß der Sieg dadurch wesentlich befördert wurde. Er erwarb sich die Gnade des Königs in hohem Maße, und man kann von ihm rühmen, daß er der ausgezeichnetste und glücklichste Artillerietaktiker aus der Schule Friedrichs war. Er starb 1762 noch während des siebenjährigen Krieges und verdient ein dankbares Andenken in einer Waffe, durch deren geschickte Anwendung er zum Glanze des Vaterlandes das Seinige redlich beitrug.

Außer diesen in organisatorischer und taktischer Hinsicht hervorragenden Offizieren, sind als die bedeutendsten Offiziere des Artillerie-Corps Friedrichs des Großen noch zu nennen die Generallieutenants Christian von Moller, von Merkatz, die Generalmajors von Beaurye, von Dittmar, Carl von Bardeleben, Ludwig von Puttkammer, und die Obersten Ernst von Holtzmann, Johann von Holtzmann, von der Osten, von Kitscher, von Lüderitz, von Hofer, von Pritzelwitz, von Winterfeld.

Die Artillerie nach dem siebenjährigen Kriege.

In der dem siebenjährigen Kriege folgenden Friedenszeit wurde die auf sechs Bataillone angewachsene Feldartillerie in drei Regi-

Digitized by Google

menter formirt, zu denen 1773 bei der Besitzergreifung von Westpreußen ein viertes, das jetzige Ostpreußische No. 1, hinzutrat. Sonst herrschte in allen Artillerieangelegenheiten die größte Sparsamkeit, indem nicht allein die Fuß- sondern auch die reitende Artillerie im Frieden ihre Pferde verlor und erst 1773 für letztere eine Exerzier-Batterie errichtet wurde.

Beim Ausbruche des bayerischen Erbfolgekrieges wurden 200 schwere Positions- und 72 reitende Geschütze mobil gemacht, jedes Bataillon des ersten Treffens erhielt drei Geschütze, 2 Sechspfünder und eine 7pfündige Haubitze, und nur für die Bataillone des zweiten Treffens wurden die 3-Pfdr., zwei per Bataillon, beibehalten. Noch nie hatte der Staat eine in allen Kalibern so schwere und dabei so zahlreiche Artillerie, mit 6 Geschützen pro 1000 Mann, aufgestellt. Die ganze Stärke des Artilleriecorps betrug 11—12000 Mann. In den letzten Regierungsjahren des großen Königs stand der Generalmajor Georg Ernst von Holtzendorf als General-Inspecteur an der Spitze der Artillerie. Seit 1730 im Dienst, hatte er die ersten schlesischen Kriege als Subalternoffizier mitgemacht und war beim Beginn des siebenjährigen Krieges zum Stabscapitain, bei dessen Schluß zum Major aufgerückt. Die bedeutendsten Schlachten und Belagerungen dieser Kriege waren Zeuge seiner kriegerischen Laufbahn und nach dem Frieden beförderte er durch seine bekannten Collegien die wissenschaftliche Ausbildung des Offiziercorps. Er genoß die Gnade und persönliche Werthschätzung des Königs in hohem Grade, der ihn 1777 zum Generalmajor und General-Inspecteur ernannte, welche Stellung er bis zu seinem 1785 erfolgten Tode einnahm.

Die Artillerie unter König Friedrich Wilhelm II.

Unter der Regierung König Friedrich Wilhelms II. blieb das Feldartilleriematerial in seiner bisherigen Schwerfälligkeit fortbestehen, und man war weit eher zu einer Beseitigung der noch vorhandenen leichten Kaliber als zum Aufgeben von schweren geneigt, wie dies der 1786 angeordnete Umguß der noch vorhandenen leichten Kammer-12-Pfdr. in schwere ord. 6-Pfdr. beweist. Von diesen Sechspfündern scheint man sich eine ganz besondere Wirkung versprochen zu haben. Ihre Röhre wogen über 1500 Pfd., fast so viel als die der

Digitized by Google

späteren 12-Pfdr. und waren doppelt so schwer, als die leichteste Sorte der Kammer-12-Pfdr. Ihre Construction rührte aus dem Jahre 1762 von Dieskau her. Sie hatten 22 Kaliber Länge, 257 Pfd. Metall pro Pfund der Kugel, keine Kammern und erhielten halbkugelschwere Ladung.

Man sieht, es war dies für ein Feldgeschütz eine des sechszehnten Jahrhunderts würdige Construction und die volle Umkehr der Erleichterungsprinzipien von 1742, welche neben einer trainartigen Bespannung und einer Lafsetirung, die in keiner Weise einen Fortschritt zu größerer Beweglichkeit gemacht hatte, die Schwerfälligkeit der Feld-Artillerie auf die Spitze trieb.

Ein weiterer offenbarer Rückschritt und ein Zurückgreifen auf antiquirte und schon im siebenjährigen Kriege außer Cours gesetzte Ideen war die Wiedereinführung von Feldmortieren, nach Tempelhofs Angaben als 7pfdge. Pack-Mortierbatterie. Sie hielten sich nur bis 1806 in der Feldartillerie, um dann für immer aus derselben spurlos zu verschwinden. Ebensowenig als im Material machte man in der Taktik der Artillerie Fortschritte.

Der Feldzug gegen die Niederlande 1787, an welchem nur wenige Batterien Theil nahmen, war auf ihre Entwickelung ohne Einfluß und der von 1792 gegen Frankreich, zu welchem man allerdings 200 Geschütze und darunter 27 reitende mobil gemacht hatte, zwar geeignet, die Ueberlegenheit der preußischen Truppen über die republikanischen zu zeigen, nicht aber die Kriegskunst zu bereichern, da die Lust zur Offensive fehlte und nur diesem Mangel es zuzuschreiben ist, wenn die Campagne nach der Einnahme von Longwy und Verdun mit einem verlustbringenden Rückzuge endete.

Der mit größerer Energie unternommene Feldzug von 1793 ließ nach der Eroberung von Mainz glänzende Resultate erwarten; da indeß die in den Siegen von Pirmasenz und Kaiserslautern errungenen Vortheile nicht benutzt wurden, woran andere, außer dem fechtenden Bereich liegende Verhältnisse die Schuld trugen, so blieben jene Erwartungen auch in diesem Feldzuge gänzlich unerfüllt.

Die Fußartillerie zeichnete sich in den genannten Schlachten durch große Feuerwirkung und Bravour, mit der sie die Angriffskolonnen der Franzosen zurückwies, die reitende durch Beweglichkeit vortheilhaft aus; in Bezug auf den Gebrauch der letzteren ist jedoch zu bemerken,

Digitized by Google

daß solcher dem Wesen und der Bestimmung dieser Waffe wenig entsprach, indem man sie sehr zersplitterte, hauptsächlich zum Vorposten-, Avantgarden- und Arriergardendienst oder sonst als beweglichere Fußartillerie verwandte, von ihrer eigentlichen Aufgabe, das Gefecht der Kavallerie vorzubereiten und zu unterstützen und eine leicht bewegliche Reserve zu sein, in größerem Maßstabe aber nicht die Rede war. Bei der Fußartillerie zeigten sich, was nicht ausbleiben konnte, auf dem Rückzuge aus der Champagne die großen Nachtheile der Schwerfälligkeit des Materials, indem die schweren 12pfdgen. Batterien fast nicht von der Stelle zu bringen waren und die Kavallerie Pferde als Vorspann für sie hergeben mußte.

Diese Erfahrung wurde die Veranlassung, daß man die 1757 in die Feldartillerie gekommenen schweren 12-Pfdr. (Brummer) wieder aus derselben entfernte. Sehr wesentlich für die Anbahnung eines rationellen Systems wurden die Neuenhagener Versuche, durch welche sich eine genügende Wirksamkeit der erleichterten 6- und 12pfdgen. Kanonen mit einem Rohrgewicht von 150 Pfd. Metall pro Pfund der Kugel und $^1/_3$ kugelschwerer Ladung, nach altpreußischen Grundsätzen, herausstellte, weshalb erstere 1796 ausschließlich für die Regiments- und reitende, letztere neben den schweren 6-Pfdrn. für die Fußartillerie bestimmt wurden.

Beim Schlusse des Jahrhunderts zerfiel die Fußartillerie in die Linien- und Reserveartillerie. Erstere bestand durchweg aus 12pfdgen., letztere aus schweren 6pfdgen. Batterien; die 12-Pfdr. sowohl als die schweren 6-Pfdr. waren mit 6 Pferden bespannt und der 6-Pfdr. hatte in der Beweglichkeit vor dem 12-Pfdr. nichts voraus; denn wenn das 6pfdge. Rohr auch 3 Ctr. leichter war als das 12pfdge., so hatte dafür der schwere 6-Pfdr. in seiner Protze 40 Schuß, wodurch die Gewichtsdifferenz der Röhre vollkommen ausgeglichen wurde, da der 12-Pfdr. keinen Kasten auf seiner Protze führte.

Auch die reitenden 6pfdgen. Geschütze waren, bei einer Belastung der Protze mit 80 Schuß, um 3 Centner schwerer als die späteren, ganz abgesehen von der geringeren Fahrbarkeit ihrer mit hölzernen Achsen versehenen schwerfälligen Lafseten. Die Haubitzen machten ein Viertel der Geschützzahl aus; jede 12pfdge. Batterie führte 2 10pfdge., jede reitende 2 7pfdge., nur die schweren 6pfdgen. Batterien hatten keine Haubitzen.

Digitized by Google

Das alte Unwesen der Stückknechte bestand ungeändert fort, die Laffetirung war nicht fortgeschritten und die Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit auf derselben Stufe, welche sie in den letzten Feldzügen des siebenjährigen Krieges eingenommen hatte, verblieben.

Die Artillerie unter König Friedrich Wilhelm III.

König Friedrich Wilhelm III. hatte die in 4 Fußregimenter, ein reitendes Regiment und 1 Festungs-Artilleriebataillon eingetheilte Artillerie wiederholt vermehrt und 1806 bestand dieselbe aus 50 Fuß-, 10 reitenden und 15 Garnison-Kompagnien. Die reitenden Batterien waren, soweit als zum Exerziren nothwendig, auch im Frieden beritten und bespannt, die Fußkompagnien dagegen, mit Ausnahme von zwei in Berlin und Breslau stehenden, nicht. Die Garnison-Kompagnien bildeten die Festungsartillerie der 19 Festungen des Staats.

Uebersicht der Feldartillerie bei der Mobilmachung im Jahre 1806.

Benennung		Kanonen				Haubitzen		Packmortieren		in Summa	
		3pfdge.	leichte 6pfdge.	schwere 6pfdge.	12pfdge.	7pfdge.	10pfdge.	7pfdge.	10pfdge.		
Linien-Artillerie	34 12pfdge. Fußbatterien à 6 K. 2 H.	—	—	—	204	—	68	—	—	272	448
	20 reitende à 6 K. 2 H.	—	120	—	—	40	—	—	—	160	
	2 Mortier-Batterien à 8 10pfdge. M.	—	—	—	—	—	—	—	16	16	
Reserve-Artillerie	6 schwere 6pfdge. Batterien à 12 K.	—	—	72	—	—	—	—	—	72	112
	4 7pfdge. Haubitzbatterien à 8 H.	—	—	—	—	32	—	—	—	32	
	1 Mortier-Batterie à 8 7pfdge. M.	—	—	—	—	—	—	8	—	8	
Regiments-Artillerie	Bei 145 Grenadier- u. Musketierbataill. à 2 6pfdge. K.	—	290	—	—	—	—	—	—	290	430
	Bei 58 dritten Musketierbataillonen à 2 3pfdge. K.	116	—	—	—	—	—	—	—	116	
	Bei 12 Füsilierbatll. à 2 3pfdge. K.	24	—	—	—	—	—	—	—	24	
	Summa	140	410	72	204	72	68	8	16	990	

Digitized by Google

An Munition wurde mitgeführt bei den Batterien:

pro 12pfdges. Kanon 80 Kugel-, 55 Kartätschschuß,
pro leichtes 6pfdges. Kanon 120 Kugel-, 35 Kartätschschuß
(davon 80 Schuß in der Protze),
pro schweres 6pfdges. Kanon 200 Kugel-, 80 Kartätschschuß
(davon 40 Schuß in der Protze),
pro 10pfdge. Haubitze 72 Granaten, 18 Kartätschen, 4 Brand-,
4 Leuchtkugeln,
pro 7pfdge. Haubitze 63 Granaten, 22 Kartätschen, 2 Brand-,
2 Leuchtkugeln
(davon 20 Wurf in der Protze).

In dem Feldzuge von 1806 entbehrte die Artillerie zwar der einheitlichen Leitung und an die Stelle der Concentration in der Schlacht trat die Zersplitterung der Kräfte, die Verwendung einzelner Batterien nach Umständen und Zufall, aber das Verhalten aller Batterien im Gefecht war dennoch bei allen Gelegenheiten ehrenvoll und in der Schlacht von Pr. Eylau sogar ausgezeichnet zu nennen, auch fehlte ihr die Allerhöchste Anerkennung nicht, wie nachstehende, nach dem Feldzuge an den Prinzen August von Preußen gerichtete Allerhöchste Kabinets-Ordre vom August 1808 beweiset:

„Die Artillerie hat sich in dem letzten Feldzuge, sowohl in dem „freien Felde als in den Festungen, durch ihr gutes Verhalten Meine „Achtung in dem Maße erworben, daß Ich zu dem Wunsche bestimmt „worden bin, derselben einen ausgezeichneten Beweis Meiner Huld „und Gnade zu geben. Diese Absicht kann Ich unstreitig wohl nicht „vollkommener, als dadurch erreichen, daß Ich bei derselben in Ew. „Liebden Person einen Prinzen Meines Hauses anstelle, der in dem „Feldzuge von 1806 ebenfalls sich durch eine rühmliche Entschlossenheit „hervorgethan hat."

„Ich übertrage demnach Ew. Liebden hiermit den Befehl über diese „Waffe in dem Verhältniß als Brigade-General, ernenne Sie auch „zugleich zum Chef des Ostpreußischen Artillerie-Regiments und thue „solches mit desto größerem Vergnügen, weil Ich dadurch auch Denen- „selben Meine Erkenntlichkeit für Ihre guten Dienste bezeugen und „zugleich zu erkennen geben kann, wie sehr Ich Ihrer wissenschaft- „lichen Application Gerechtigkeit widerfahren lasse."

Digitized by Google

„Ich halte Mich überzeugt, daß es Ew. Liebden angenehm sein „wird, einem so ehrwürdigen Corps, als die Artillerie ist, vorzustehen „und darf Mir bei Ihren militairischen guten Eigenschaften von Ihrer „Fürsorge für Meine Artillerie wesentlichen Nutzen versprechen."

Diese gnädige Anerkennung Ihres königlichen Kriegsherrn war für die Waffe eine um so ehrenvollere Auszeichnung, als ihr dieselbe nach einem unglücklichen Kriege zu Theil wurde und ihr wiederum in einem Prinzen des königlichen Hauses einen Chef und damit einen Vorzug zurückgab, dessen sie sich seit hundert Jahren nicht zu rühmen gehabt hatte. Der Prinz August von Preußen war der dritte Sohn des Prinzen Ferdinand von Preußen, eines Bruders Friedrichs des Großen, und durch seine Mutter, eine Prinzessin von Brandenburg-Schwedt, ein Urenkel des Generalfeldzeugmeisters Markgrafen Philipp von Brandenburg-Schwedt, Bruders Friedrichs I.

Seine in dem eben beendeten Kriege bewiesene heldenmüthige Tapferkeit sowie seine wissenschaftliche Bildung bahnten ihm den Weg an die Spitze einer Waffe, deren Leitung für diese segensvoll werden, ihm aber unvergänglichen Ruhm bereiten sollte.

Wir können diesen Abschnitt nicht beenden, ohne noch eines Offiziers zu gedenken, der in der Artillerie des großen Königs und Seiner beiden nächsten Nachfolger die ausgezeichnetsten Stellungen einnahm und dessen Kenntnissen, Erfahrungen und unermüdlicher Ausdauer das Artilleriecorps in praktischer wie wissenschaftlicher Hinsicht bedeutende Fortschritte verdankte. Es ist dies der Generallieutenant Chr. Gottl. von Tempelhof. Nachdem er die Universität Halle besucht und seine kriegerische Laufbahn bei einem Infanterie-Regimente eröffnet hatte, 1757 aber zum Feldartilleriecorps übergetreten war, avancirte er nach der Schlacht von Kunersdorf, die er als Feuerwerker mitmachte, zum Offizier. Er wurde 1782 seiner Kenntnisse wegen vom jüngsten Capitain zum Major befördert, befand sich 1792 bei der Armee des Herzogs von Braunschweig und erhielt als Oberst das Directorat der Artillerie-Akademie, zu welcher er den Plan entworfen hatte. Darauf zum Chef des 3. Artillerie-Regiments und 1796 zum Generalmajor, 1802 zum Generallieutenant ernannt, leistete er in allen diesen Stellungen die ausgezeichnetsten Dienste, in deren Anerkennung ihn die

Digitized by Google

Huld seines Königs durch Verleihung des Schwarzen Adlerordens auszeichnete.

Er starb hochgeehrt im Jahre 1807 in Berlin, als der letzte Repräsentant seiner Zeit.

Schlußbetrachtung über die Artillerie des 18. Jahrhunderts.

Mit dem durch den Tilsiter Frieden beendeten Kriege von 1806 schließt die Periode unserer Artillerie ab. — Sie charakterisirt sich vornehmlich dadurch, daß ihre hauptsächlichsten Einrichtungen von denen der schwedischen Artillerie des dreißigjährigen Krieges ihren Ausgang nahmen und damit fortwährend in einem gewissen Zusammenhang blieben.

Die Artillerie des achtzehnten Jahrhunderts kann ihren Ursprung aus der des siebenzehnten nicht verläugnen. Der Einfluß Gustav Adolphs ist unverkennbar. Man nehme Kaliber, Ladungen, Transportweise, den taktischen Gebrauch oder sonstige Vergleichspunkte zum Gegenstande der Betrachtung, immer wird man, wie sehr auch die Details von einander abweichen, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Artillerien beider Jahrhunderte wiedererkennen. Ihre Eintheilung in Regiments- und Positionsartillerie zieht sich wie ein rother Faden ebenso durch alle ihre organisatorischen Einrichtungen, wie die Lineartaktik durch die Kriegskunst beider Jahrhunderte.

Dagegen ist die Einführung der reitenden Artillerie als eine neue, dem 18. Jahrhundert eigenthümliche, echt preußische Organisation anzuführen, indem alle anderen derartigen Versuche, wie sie allerdings im großen nordischen Kriege bei den Schweden und Russen vorkamen, nur als vorübergehende Erscheinungen angesehen werden können, während diese Waffe in der preußischen Armee zuerst eine regelmäßige und bleibende Organisation erhielt und am Schlusse des Jahrhunderts bereits einen so hohen Grad der taktischen Ausbildung gewonnen hatte, daß sie andern Staaten, namentlich zuerst Frankreich, als Muster dienen konnte. Demnächst zeichnete sich das 18. Jahrhundert durch eine bis dahin unerhörte Vermehrung der Feldartillerie, die gegen den Schluß desselben auf 6 Geschütze pro 1000 Mann stieg, aus. Rußland und Oesterreich waren es, die den Ton dazu angaben und Preußen mußte, wohl oder übel, mit allen anderen Mächten darin nachfolgen. Es

Digitized by Google

scheint, als habe man die mangelnde höhere Ausbildung dieser Waffe durch eine Uebertreibung der Zahl ihrer Geschütze ersetzen wollen. In Preußen macht sich dabei insbesondere eine starke Vermehrung der Haubitzen, die sich sogar auf die Regimentsartillerie ausdehnte, bemerklich. Die Vorliebe des Königs für diese Geschützart begann bereits nach den ersten Feldzügen des siebenjährigen Krieges und scheint durch die Nützlichkeit ihrer Anwendung gegen Verschanzungen und feste Positionen hervorgerufen zu sein. Ihre Anzahl erreichte in den letzten Regierungsjahren des großen Königs ¼ bis ⅓ aller Feldgeschütze und ist diese starke Vermehrung um so bemerkenswerther, als die Ausbildung des Haubitzfeuers damit durchaus nicht gleichen Schritt hielt.

Die wissenschaftliche Ausbildung der Artillerie fand in der Waffe selbst keine Unterstützung. Sie befand sich, in der Gestalt von Problemen, in den Händen der Gelehrten, welche die wichtigsten Fragen, namentlich die Gestaltung der Flugbahnen der Geschosse durch mathematische Calculs zu lösen suchten. Die Verdienste eines Robin, Belidor, Euler, Montalembert, Lombard und Tempelhof um die Ballistik sind allgemein anerkannt, führten aber dennoch zu keinen für die Praxis brauchbaren Resultaten.

Das Mißlingen dieser von so bedeutenden Kräften unternommenen Arbeiten ist zweierlei Ursachen beizumessen, deren eine in dem wenig fortgeschrittenen Zustande der physikalischen Wissenschaften und deren andere, hauptsächlichere, in der vollständigen Passivität liegt, welche die Waffe selbst diesen, ihren Interessen dienenden Bemühungen entgegensetzte. Theoretische Speculationen allein, ohne von praktischen Schießversuchen unterstützt zu sein, konnten keine dem ausübenden Dienste nützlichen Ergebnisse liefern. Im Gegentheil, die Resultate jener wissenschaftlichen Forschungen standen nicht selten den praktischen Wahrnehmungen direct entgegen. Ein sehr auffallendes Beispiel dieser Art findet sich in der Frage von der Rotation der Geschosse, an welcher einige jener Heroen der mathematischen Wissenschaften vollständig scheiterten. Es ist bekannt, daß diese Frage erst in neuerer Zeit von der königl. preußischen Artillerie-Prüfungs-Kommission durch Schießversuche gelöst und zu ersprießlichen Resultaten geführt worden ist.

Der Erfahrungssatz, daß die Artilleriewissenschaften mehr gefördert werden, wenn der praktische Versuch die Grundlage der Speculation

Digitized by Google

bildet, nicht aber das Umgekehrte stattfindet, war damals noch nicht zur Anerkennung gelangt.

Die praktische Ausbildung der Waffe für den Krieg scheint eben so wenig als die wissenschaftliche im Frieden besonders gepflegt worden zu sein. Die Artillerie war im Frieden weder beritten noch bespannt, ihre Mittel waren nach allen Richtungen auf das knappste bemessen, und die jährlichen Schießübungen der Regimenter wurden erst gegen das Ende des Jahrhunderts gebräuchlich. Für die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit des Treffens durch die Verbesserung des Pulvers und der Geschosse, die Verringerung des Spielraums und Ermittelung richtiger Schußtafeln geschah wenig. Große Schußweiten und Geschwindfeuer kamen mehr in Betracht als die Präzision des Schusses. Tempelhof war noch der Meinung, daß die Einwirkung der Artillerie auf die moralische Kraft des Gegners höher anzuschlagen sei, als die durch sie erzielten Verluste seiner materiellen Streitmittel.

Die Geschosse der Kanonen beschränkten sich auf Vollkugeln und Kartätschen, der Vollschuß galt für die vorzüglichste Schußart; das Haubitzfeuer war wenig ausgebildet, der Gebrauch der kleinen Ladungen unbekannt.

In taktischer Hinsicht wurde die Artillerie als ein Impediment der anderen Truppen und als ein nothwendiges Uebel angesehen und in der That verursachte ihre Schwerfälligkeit den Feldherren keine geringere Sorge, als die ein großes Transportfuhrwesen erfordernde Magazinalverpflegung der Truppen. —

Die Beweglichkeit auf dem Schlachtfelde war gering und alle Versuche, sie zu erhöhen, mußten fehlschlagen, so lange die nothwendigsten Bedingungen für dieselbe, zweckmäßige Construction der Fahrzeuge und genügende Bespannungskräfte, fehlten. Nichts ist der Erlangung einer den taktischen Anforderungen entsprechenden Manövrirfähigkeit und den davon abhängigen größeren Erfolgen der Artillerie des siebenjährigen Krieges so hinderlich gewesen, als der Mangel einer genügenden und zuverlässigen Bespannung, ohne welche die Artillerie den Kriegsschauplatz und das Schlachtfeld nicht zu beherrschen vermag. Mehr als alle technischen und mechanischen Unvollkommenheiten des Materials trug dieser Mangel dazu bei, daß die schweren Kaliber nicht einmal die nothwendigsten Bewegungen ausführen konnten, um der Infanterie

Digitized by Google

zu folgen, was bei Prag, Kunersdorf und Torgau schmerzlich empfunden wurde.

Die den Infanterietreffen, später den Brigaden, attachirte, in große Trains formirte Positionsartillerie hatte keine Gliederung in taktische Körper, wie sie die anderen Truppen in ihren Bataillonen und Schwadronen besaßen, da eine Eintheilung derselben in Batterien als selbstständige Truppenkörper erst später, gegen den Schluß des Jahrhunderts, vorkam. Eine Manövrirfähigkeit im heutigen Sinne existirte nicht.

Im Gefecht selbst war der allmälige Verbrauch der Streitkräfte, das Zurückhalten von Reserven nicht gebräuchlich. Die Aufgaben unserer Reserveartillerie: Unterstützung der Divisionsartillerie und selbstständiges Auftreten zur Entscheidung des Gefechts, waren unbekannt. Der Name „Reserveartillerie" kommt zwar vor, hatte aber eine andere Bedeutung als gegenwärtig.

Die vorhandenen Artilleriekräfte traten bei der Eröffnung der Gefechte sobald als möglich in Funktion und verblieben darin so lange sie vorhielten.

Die althergebrachte Symmetrie bei Aufstellung der Geschütze wurde zwar aufgegeben und die Artillerie überall der durch die Bodenbeschaffenheit bedingten Stellung der andern Truppen angepaßt, sowie auch die Zusammenziehung größerer Geschützmassen gegen die Schlüsselpunkte der feindlichen Position in Anwendung gebracht, aber dem energischen directen Geschützkampfe von Artillerie gegen Artillerie begegnen wir höchst selten. Die zu strikte Befolgung des an sich richtigen Grundsatzes, daß die Artillerie ihr Feuer mehr auf die Truppen des Gegners als auf seine Geschütze richten müsse, weil mit der Besiegung jener auch diese verloren sind, führte unter Umständen zu enormen Menschenverlusten, da sie der feindlichen Artillerie den gleichen freien Spielraum ließ.

Als Beispiele hierfür sind zu nennen Soor und Kesselsdorf, wo große von Terrainhindernissen und Verschanzungen gedeckte Defensivbatterien, fast ohne Mitwirkung der Artillerie, von der Infanterie mit stürmender Hand genommen wurden; ferner Prag, Kunersdorf, Zorndorf, Torgau, wo man in starken Positionen stehende, von einer zahlreichen, gut bedienten Artillerie unterstützte Armeen angriff, ohne

Digitized by Google

den Angriff genügend durch Artillerie, d. h. bis zur Schwächung des feindlichen Geschützfeuers, vorbereitet zu haben, theils weil die Positionsartillerie beim Anmarsche zur Schlacht und auf dem Schlachtfelde selbst die ihr entgegenstehenden Hindernisse des Terrains nicht überwinden und mit der Infanterie gleichen Schritt halten konnte, theils weil man zu wenig Werth auf ihre Mitwirkung legte und sie nicht abwartete oder ihr nicht die nöthige Zeit dazu vergönnte.

Selbst an ihren glänzendsten Tagen, bei Roßbach, Leuthen, Liegnitz, errang die Artillerie ihren Einfluß auf die Entscheidung des Tages weniger durch ihre Wirkung gegen die gleiche feindliche Waffe, als durch diejenige gegen die Truppen des Gegners.

Nachhaltige Artilleriekämpfe lagen nicht im Charakter des damaligen Artilleriegebrauchs. In den ersten schlesischen Kriegen verlangte die Inferiorität der Artillerie der Gegner sie von der preußischen Artillerie nicht, und man gewöhnte sich dadurch so an eine gewisse Mißachtung der Artilleriewirkungen, daß, als man im siebenjährigen Kriege dazu gezwungen wurde, von dieser Ansicht zurückzukommen, dies erst nach den ungeheuersten Menschenverlusten geschah, aber selbst dann war die neu konstruirte schwere Artillerie zu unbeweglich und zu wenig Präzisionswaffe, um dergleichen Ansprüchen im Sinne einer späteren Zeit genügen zu können. Die Nothwendigkeit ernstgemeinter, energisch durchgeführter Geschützkämpfe, ein Produkt der neueren Taktik, erzeugte sich erst später durch die steigenden Wirkungen der gegnerischen Artillerie. Der Angreifer wird sie aufsuchen, wenn er die feindliche Artillerie schwächen und deren Feuer auf sich ziehen will, um seinen Angriffskolonnen das Vorgehen zu erleichtern, oder wenn die feindlichen Truppen durch Terraindeckungen seinem Schusse entzogen sind; der Vertheidiger hingegen sie, so lange er kann, vermeiden, da ihm die zum Angriff vorschreitenden Truppen des Gegners ein ergiebigeres Ziel darbieten, von dem er nur dann ablassen wird, wenn die feindliche Artillerie auf einzelnen Punkten zu überlegen wird, oder wenn er hoffen darf, in partiellen Kämpfen über diese ein Uebergewicht zu gewinnen. Sonst bleiben die feindlichen Truppen auch jetzt noch, wie früher, das Hauptziel der Artillerien beider Theile.

Die Bataillonsgeschütze, welche die ursprüngliche Bedeutung hatten, das Feuer der Musketen zu verstärken, mit denen sie bei der

Digitized by Google

Kleinheit ihres Kalibers gewissermaßen ein Feuersystem bildeten, büßten dieselbe mit dem Verlust des dreipfündigen Kalibers in den letzten Feldzügen des siebenjährigen Krieges ein, als sich die Neigung zu schweren Kalibern auch auf sie erstreckte, da die Wirkung des Sechspfünders so sehr von der des kleinen Gewehrs abwich, daß eine widernatürliche Verschmelzung beider entstehen mußte — ein Mißverhältniß, welches nur noch verstärkt wurde, als man den Bataillonen auch Haubitzen zutheilte, welche in den meist ebenen Terrains, in denen die Infanterie focht, keine nützliche Verwendung fanden und außerdem so zersplittert wurden, daß die Concentration größerer Haubitzbatterien die größten Schwierigkeiten haben mußte.

Erst die am Schlusse des Jahrhunderts eintretende Zusammenziehung der Bataillonsgeschütze in Brigade-, später Divisionsbatterien, beseitigte jene Uebelstände, indem sie zugleich das Mittel wurde, das bis dahin zersplitterte Feuer dieses Theils der Artilleriekräfte auf einzelne Punkte zu concentriren.

Neuere Periode.

Die Artillerie des 19. Jahrhunderts. Von der Formation der preußischen Artillerie im Jahre 1809 bis auf die gegenwärtige Zeit.

Die bereits angeführte Allerhöchste Kabinets-Ordre aus dem Jahre 1808, welche dem Prinzen August von Preußen den Befehl über die Artillerie übertrug, bildete den Ausgangspunkt der Neuformation dieser Waffe.

Der Prinz legte den unter Beirath des Generals v. Scharnhorst ausgearbeiteten Organisationsplan Sr. Majestät dem Könige schon Anfangs 1809 vor und diese erfolgte dann auch mittelst A. K.-O. vom 21. Februar 1809.

Grundzüge der Formation von 1809.

In Berlin, Breslau und Königsberg in Pr. wurden 3 Brigaden, die Brandenburgische, Schlesische und Ostpreußische, errichtet, deren jede aus 3 reitenden, 11 Fuß- und 1 Handwerks-Kompagnie bestand, mit einem Etat von 5 Offizieren, 14 Unteroffizieren, 20 Bom-

Digitized by Google

bardieren, 2 Spielleuten und 112 Kanonieren bei den reitenden, 96 bei den Fußkompagnien.

Besondere Festungskompagnien wurden nicht errichtet, die ganze Formation beschränkte sich vielmehr auf 15 Feldkompagnien per Brigade oder 45 Kompagnien überhaupt. Die Gesammtstärke des Artilleriecorps betrug bei dieser Formation im Frieden gegen 6400 Mann.

Diese Formation hob die im Jahre 1716 von Friedrich Wilhelm I. eingeführte Trennung der Feld- und Festungsartillerie, oder Garnisonartillerie wie sie damals hieß, wieder auf, nachdem eine solche fast 100 Jahre bestanden hatte; die Feldartillerie sollte fortan zu beiden Zwecken, dem Feld- und Festungsdienste, verwandt werden, zu welchem Ende jede Brigade die in ihrem Bereiche liegenden Festungen, nach Maßgabe ihrer Größe, mit einer oder zwei detachirten Feldkompagnien zu besetzen hatte. Es wurde dadurch eine gewisse Universalität für das Artilleriecorps geschaffen, welche der Ausbildung insofern hinderlich war, als sich dieselbe bei allen Kompagnien auf alle Arten der Feld- und Festungsgeschütze erstrecken mußte, ja selbst ein Theil der Fußbatterien im Falle der Mobilmachung mit andern Geschützen ausgerüstet wurde, als sie im Frieden besetzt hatten.

Die reitenden Batterien aller Brigaden, welche auch im Frieden bespannte Geschütze und berittene Bedienungsmannschaften hatten, erhielten einen eigenen Brigadier in der Person des Oberstlieutenants v. Holtzendorf, dessen wir noch später als eines ausgezeichneten Offiziers zu erwähnen haben werden.

Diese Einrichtung belebte den Corpsgeist der Waffe, brachte ihre Ausbildung in eine allgemeine Uebereinstimmung und hob ihre Manövrirfähigkeit in einem solchen Grade, daß sie darin sehr bald ein nachahmenswerthes Muster für die Fußartillerie wurde.

Zur Einübung der Fußartillerie im Bespannterexziren und Manövriren waren bei jeder Brigade nur 8 bis 12 Geschütze im Frieden bespannt.

Bei eintretender Mobilmachung sollten die formirten 45 Feldkompagnien überhaupt 21 Batterien zu 8 Geschützen besetzen, nämlich: 9 reitende, 9 6pfdge. und 3 12pfdge., die übrigbleibenden Kompagnien aber zur Besetzung von Munitionskolonnen und Handwerkskompagnien, sowie zum Festungsdienste verwendet werden.

Digitized by Google

Um die Beschaffung des größtentheils verloren gegangenen und zerstörten Materials der Feldartillerie nach den Anforderungen einer beweglicher gewordenen Taktik mit Zweckmäßigkeit einzuleiten und zu betreiben, wurde die Artillerie-Prüfungs-Kommission als berathende Behörde in technisch-wissenschaftlichen Angelegenheiten eingesetzt, während man zur Fertigung des Materials selbst Artillerie-Werkstätten etablirte. Weitere zweckmäßige Anordnungen bestanden in der Formation einer Normal-Batterie, der Einrichtung von Brigadeschulen, der Festsetzung und Abhaltung wissenschaftlicher Prüfungen für alle Chargen bis einschließlich der des Capitains und der Herausgabe des noch jetzt in seinen Grundzügen geltenden Exerzir-Reglements von 1812.

Aus allen neuen Einrichtungen der großen Bildungsperiode von 1809—12 leuchtete die Tendenz hervor, die wissenschaftliche Bildung zu heben, die Intelligenz zu bevorzugen und die Waffe durch Erhöhung ihrer Schußwirkung, Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit für den unvermeidlichen Entscheidungskampf brauchbar zu machen, dem man unzweifelhaft entgegenging. Die sichtbaren Fortschritte, welche man machte, waren ebenso wie die stillen Keime, die man in Hoffnung auf bessere Zeiten legte, das Werk des von den weisen Rathschlägen des unvergeßlichen Scharnhorst unterstützten Prinz-General-Inspecteurs.

Der Feldzug von 1812 gab der neuformirten Artillerie die erste Gelegenheit in Activität zu treten.

Es nahmen daran bei dem Preußischen Auxiliar-Corps in Kurland 3 reitende, 4 leichte und ⅓ schwere Batterien mit 60 Geschützen und bei der großen französischen Armee 2 Fußbatterien Theil. Ueber die Nummern dieser Batterien und die Namen ihrer Führer, sowie derjenigen, welche die Feldzüge von 1813—15 mitmachten, findet man die besten und zuverlässigsten Nachrichten in einer sehr verdienstvollen Arbeit des Obersten von Decker, welche unter dem Titel: „Geschichtliche Rückblicke auf die Formation der Preußischen Artillerie seit dem Jahre 1809" bei Mittler in Berlin 1866 erschienen ist.

Die Artillerie in den Befreiungskriegen.

Wir haben gesehen, daß der Etat der gesammten preußischen Feldartillerie für den Fall der Mobilmachung nur auf 21 Feldbatterien berechnet war, da man indeß seit 1809 alle disponiblen Mittel zur

Digitized by Google

Vermehrung des Feldartillerie-Materials verwandt und durch die Anwendung des Krümpersystems auf die Artillerie, eine schon 1812 über 4000 Mann betragende Masse von Reserve-Artilleristen im Lande hatte, so war es möglich, nach der Auflösung des französischen Heeres in Rußland und bis zum Abschlusse der preußisch-russischen Alliance über 200 bespannte Feldgeschütze auszurüsten und diese Zahl bis zum Waffenstillstand bis auf 276 in 34⅓ Batterien zu erhöhen.

An der Schlacht von Gr. Görschen, der ersten großen Waffenthat der Alliirten, 2. Mai 1813, nahmen 17 preußische Batterien (1 3pfdge., 11 6pfdge., 1 12pfdge. 4 reitende) mit 136 Geschützen Theil. Sie waren bei den Brigaden eingetheilt und kamen mit diesen ins Gefecht. Eine eigentliche Reserveartillerie, in dem Sinne, daß man große Thaten von ihr hätte erwarten können, war nicht formirt worden, die reitende Artillerie kam zu keiner dem Offensivelement dieser Waffe entsprechenden Verwendung, da die Alliirten von ihrer eigentlichen in Kavallerie bestehenden Ueberlegenheit überhaupt keinen Gebrauch machten, und eine Concentration von Haubitzen zum Bewerfen der in und hinter den angegriffenen Dörfern stehenden feindlichen Reserven fand nicht statt, mit einem Worte, die höhere Leitung der Artillerie und die Vereinigung mehrerer Batterien unter ein gemeinschaftliches Kommando zur Erreichung bestimmter Gefechtszwecke wird in dieser Schlacht zwar vermißt, aber der in der Artillerie wie in allen andern Truppen herrschende Geist war ein vortrefflicher und die Bravour, mit der die Batterien an den Feind herangingen, über alles Lob erhaben; da indeß durch ein so rücksichtsloses Vorgehen sich manche Verluste ergeben hatten, so sah sich der Prinz-General-Inspecteur veranlaßt, dagegen folgende Bestimmung zu erlassen:

„Aus den bei mir eingegangenen Berichten habe ich ersehen, daß „mehrere Artillerie-Offiziere mit den ihnen anvertrauten Geschützen „auf hundert bis zweihundert Schritt an die feindliche Infanterie vor„gerückt sind."

„Ein solches Verfahren macht zwar ihrem Muthe Ehre, es ist „aber höchst unzweckmäßig, weil man dadurch die Artillerie der Gefahr „aussetzt, daß, ehe sie noch zum Feuer kommt, die Mannschaft und „Pferde erschossen werden und die Geschütze verloren gehen, wie es „leider die Erfahrung bewiesen hat."

Digitized by Google

„Die Kommandeure der Batterien sollen daher darauf sehen, daß „die Geschütze nicht bis in den Bereich des sehr wirksamen Kleinge„wehrfeuers, also nur auf 3 bis 400 Schritt vom Feinde geführt „werden, wenn nicht besondere Umstände eine Ausnahme dringend „nothwendig machen."

„H.-Q. Königsbrück, d. 10. Mai 1813."

„gez. August."

Die Gesammtzahl der bei Gr. Görschen von der preußischen Artillerie verfeuerten Schüsse und Würfe betrug 8654 oder 68 im Durchschnitt per Geschütz.

In der Schlacht von Bautzen, am 21. Mai 1813, hatte die preußische Artillerie eine gleiche Stärke wie in derjenigen von Gr. Görschen. Sie verfeuerte darin 7668 Schuß oder durchschnittlich 56 per Geschütz. —

Die von den Alliirten gewählte Defensivstellung besaß vortreffliche Frontdeckungen, die sich durch die Beschaffenheit des Terrains darbietenden vortheilhaften Artilleriestellungen wurden durch Placirung großer Batterien gut benutzt und der linke Flügel fand im Terrain eine vorzügliche Anlehnung und konnte nicht umgangen werden; da aber der rechte den gleichen Vortheil nicht besaß und die anderthalb Meilen lange Frontausdehnung für die vorhandenen Streitkräfte viel zu groß war, auch die Franzosen eine bedeutende Ueberlegenheit an Infanterie und Artillerie besaßen, so sahen sich die Alliirten genöthigt, die Schlacht abzubrechen, als der französische linke Flügel siegreich vordrang und ihren Rückzug bedrohete.

Zur Deckung dieses Rückzuges machten die Alliirten einen sehr zweckmäßigen Gebrauch von ihrer Kavallerie und reitenden Artillerie, indem sie die gesammte Masse derselben eine Offensivbewegung ausführen ließen.

Der Gebrauch beider Offensivwaffen geschah hier allerdings zur Erreichung eines defensiven Zweckes, aber er war dennoch von so imponirender Wirkung auf den Feind, daß er dessen Vordringen hemmte und den begonnenen Rückzug dergestalt protegirte, daß derselbe von der alliirten Armee ohne jeden Verlust von Ehrenzeichen ausgeführt werden konnte.

Digitized by Google

In artilleristischer Beziehung ist des Munitionsmangels Erwähnung zu thun, welcher sich im Verlaufe der Schlacht bei einigen russischen Batterien einstellte. Der Prinz August berichtete darüber unterm 22. Juli 1813 an den König:

„Wie wichtig aber für den Ausgang eines Gefechts Mangel an „Munition ist, beweist die Schlacht von Bautzen, denn wenn die 48 „russischen Geschütze auf den Höhen von Kreckwitz nicht wegen Mangel „an Munition weggingen, wären wahrscheinlich die Höhen behauptet „worden."

Der Prinz war seitdem bestrebt, die eigene Artillerie mit 200 Schuß pro Geschütz zu versehen und eine gleiche Schußzahl als Reservemunition in den Festungen bereit zu halten.

Nach der Schlacht von Bautzen führte der Wunsch, die lebhafte Verfolgung der Armee auf dem Rückzuge nach Schlesien zu hemmen und dem Feinde den unternommenen Wechsel der Rückzugslinie, wenn auch nur für einen Tag, zu verbergen, zu einem offensiven Gebrauche der überlegenen Kavalleriekräfte, über welche die alliirte Armee gebot, dessen Folge der Ueberfall von Hainau, 26. Mai 1813, war. Es ist dies der bedeutendste Ueberfall, den die neuere Kriegsgeschichte kennt. Zwanzig Schwadronen und drei reitende Batterien waren dazu in einer geeigneten Gegend, von Höhen gedeckt, unter dem Obersten v. Dolffs aufgestellt. Wenngleich der Angriff etwas zu früh unternommen und der reitenden Artillerie nicht die hinreichende Zeit zur Wirkung gelassen wurde, so erlitt die aus 8 Bataillonen und 18 Geschützen bestehende feindliche Avantgarde doch eine vollständige Niederlage.

Der abgeschlossene Waffenstillstand gewährte den Alliirten Mittel und Zeit, ihre Rüstungen zu vervollständigen, und man kann die Größe der Anstrengungen, welche der Staat in jener Zeit machte, daraus ersehen, daß die preußische Armee beim Wiederbeginn der Feindseligkeiten mit vier Armeecorps ins Feld rückte, bei denen sich folgende Batterien befanden:

Digitized by Google

Armee-Corps	Batterien					Summa
	3-pfdge.	6-pfdge.	12-pfdge.	Haubitz-	reitende	
I. Armee-Corps (York)	1	6	2	—	4	13
II. „ (Kleist)	—	7	2	1	4	14
III. „ (Bülow)	—	5	2	—	3	10
IV. „ (Tauentzien)	—	8	—	—	—	8
Ueberhaupt:	1	26	6	1	11	45

Diese 45 Batterien repräsentirten eine Gesammtzahl von 360 Geschützen, unter denen jedoch nur 36 Zwölfpfünder waren. Wenn im Gegensatz zum Jahre 1806 sich das Verhältniß der leichten zu den schweren Kanonen fast umgekehrt hatte, so lag dies zwar allerdings zum Theil in dem Bestreben, der französischen Artillerie an Beweglichkeit nicht nachstehen zu wollen, andererseits aber auch in der größeren Leichtigkeit der Beschaffung leichter Geschütze und in der Benutzung der vorhandenen Bestände. Man fühlte sehr wohl das Mißverhältniß der schweren zu den leichten Kalibern und war keineswegs geneigt, dasselbe fortbestehen und die Zwölfpfünder nur den zehnten Theil aller Feldgeschütze einnehmen zu lassen. Der Prinz-General-Inspecteur hatte sich schon in der Schlacht von Gr. Görschen persönlich von der Nothwendigkeit überzeugt, daß eine gewisse Anzahl von 12pfdgen. Batterien ein unumgängliches Erforderniß sei und am Tage nach der Schlacht Sr. Majestät dem Könige berichtet:

„Es scheint, daß das schon früher festgestellte Verhältniß, daß zu „je 3 sechspfündigen Fußbatterien je eine 12pfdge. gegeben wird, keines„wegs zu groß ist. Da nun bei Ew. Königl. Majestät mobilen Armee „bei 18 sechspfündigen Fußbatterien nur 2 zwölfpfündige sind, so bitte „ich Ew. Königl. Majestät allerunterthänigst, den Befehl zu geben, „daß die noch in Colberg und Graudenz befindlichen 12pfündigen Bat„terien gleich mobil werden."

Wir sehen von da ab die Bestrebungen dahin gerichtet, die schwere Fußartillerie auf ¼, die leichte auf ½, die reitende auf ¼ der Gesammtzahl zu bringen, was allerdings vollständig erst 1816 bei der Reorganisation erreicht wurde.

Digitized by Google

Als der Waffenstillstand ablief und Oesterreich der Coalition beigetreten war, verkannte der Kaiser Napoleon die großen Schwächen seiner Operationsbasis an der Elbe nicht, hoffte jedoch, durch verdoppelte Thätigkeit und rasche Bewegungen sich noch länger im Mittelpunkte Deutschlands behaupten zu können. Da er keinen Angriff der Alliirten auf seinen befestigten Central-Waffen-Platz Dresden erwartete, so richtete er sein erstes Augenmerk dahin, sich der Hauptstadt Berlin zu bemächtigen, die Oder-Festungen zu deblockiren, durch Conscribirte die in Stettin und Cüstrin befindlichen alten erprobten Truppen ablösen zu lassen und diese in sein Heer aufzunehmen. Das Vordringen eines 77000 Mann starken Heeres unter Marschall Oudinot führte zur Schlacht von Großbeeren, 23. August 1813, in welcher das Centrum dieses Heeres, das 7. Corps Reynier, von dem dritten preußischen Armeecorps Bülow blutig zurückgewiesen wurde, was einen allgemeinen Rückzug der Oudinotschen Armee zur Folge hatte. —

An dieser Schlacht nahmen, außer einer schwedischen und einigen russischen Batterien, 55 preußische Geschütze Theil und verfeuerten darin 2095 Schuß.

Da die Schlacht unter einem wolkenbruchartig herabstürzenden Regen geliefert wurde, bei welchem die Steinschloßgewehre der Infanterie den Dienst versagten, so wurde die Hauptattaque mit der in ihrer Feuerwirkung noch am wenigsten behinderten Artillerie gemacht. Der Kommandeur der Artillerie des genannten preußischen Armee-Corps, Oberstlieutenant von Holtzendorf, entwickelte seine Batterien vor der Front der Infanterie, begann das Feuer auf 1800 Schritt, nahm im Avanciren mehrere näher liegende Positionen, zog seine Reserveartillerie ins Feuer und gewann bald die Ueberlegenheit über die auf dem Windmühlenberge von Großbeeren vortheilhaft postirte feindliche Artillerie, worauf sich die Infanteriemassen durch die Geschützintervalle durchzogen und, unterstützt von den leichten Batterien, den Sieg durch einen allgemeinen Bajonnettangriff errangen. Der Gebrauch der Artillerie bei dieser Gelegenheit bietet ein weit deutlicheres Bild dar, als der in den meisten andern Schlachten dieses Krieges. Er zeichnet sich durch die von Hause aus getroffene Bildung einer Reserveartillerie, durch den Gebrauch in Masse und den vorwiegenden Einfluß aus, den die Artillerie auf die Entscheidung der Schlacht durch die Bekämpfung der Artillerie des Gegners ausübte. —

Digitized by Google

Drei Tage später wurde, unter gleichen Witterungsverhältnissen, von der schlesischen Armee, unter Theilnahme von 104 preußischen Geschützen, welche 3600 Schuß abgaben, der Sieg an der Katzbach, 26. August 1813, erfochten. Da der erweichte Boden die Attaquen der Reiterei und der strömende Regen das Feuer der Infanterie sehr beschränkte, so gaben auch hier die Geschütze und das Bajonnett die Hauptentscheidung. Der Kommandeur des 1. preußischen Armee-Corps, General von York, erkannte in seinem Berichte an S. Majestät den König ausdrücklich an, daß die Artillerie einen wesentlichen Antheil an dem Gewinne der Schlacht habe. Im Uebrigen kamen der Artillerie hier ihre leichten Batterien sehr zu statten, da sie, trotz der Ungunst des Bodens, selbst für schnellere Bewegungen keine Schwierigkeiten fanden.

An der Schlacht von Dresden, 26. August 1813, nahm die preußische Artillerie mit 112, an der von Dennewitz, 6. September 1813, mit 116, an der von Paris, 30. März 1814, mit 96 Geschützen Theil. Bei Leipzig betrug nach Hoffmanns Geschichte des Feldzuges von 1813 die Stärke des preußischen

I. Corps von York bei der böhmischen Armee	21400 Mann	mit 104 Geschützen,
II. Corps von Kleist bei der schlesischen Armee	23500 Mann	mit 112 Geschützen,
III. Corps von Bülow bei der Nord-Armee	19000 Mann	mit 96 Geschützen,
überhaupt	64000 Mann	mit 312 Geschützen,

so daß 5 Geschütze auf 1000 Mann kamen. Das IV. Corps von Tauentzien nahm an der Schlacht nicht Theil. Während des Feldzuges von 1814 betrug die Gesammtstärke der preußischen Artillerie 55 Batterien. Nach dem ersten Pariser Frieden war ein Theil der Armee in die Heimath zurückgekehrt, der größte Theil derselben aber am Rheine in Winterquartieren verblieben.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

II.

Der Patronenverbrauch im Ernstfalle und die Kriegsausrüstung der Infanterie mit Munition.

(Schluß.)

Im Mittel hatte jeder Mann 30 Patronen verbraucht, nur wenige Leute hatten die gesammten 60 Patronen ihrer Taschenmunition verschossen.

Das Füsilier-Bataillon 24. Infanterie-Regiments[1]) verfeuerte in Dresden in etwa 20 Stunden 7530 Zündnadelpatronen. 1½ Kompagnien desselben Bataillons consumirten bei Kirchheim-Bolanden, am 14. Juni 1849, in 2stündigem Gefechte gegen 800 Zündnadelpatronen[2]). Bei Wiesenthal verschoß am 20. Juni eine gegen das Dorf operirende Kompagnie des Bataillons innerhalb 2½ Stunden 670 Zündnadelpatronen, während eine andere, gegen einen Wald vorgehende Kompagnie in 1½ Stunden 1870 Zündnadelpatronen verbrauchte. Bei Neudorf, am 24. Juni, endlich verfeuerte eine Kompagnie in 1½stündigem Gefecht etwa 1700 Zündnadelpatronen.

In dem Berichte der 3. Kompagnie des 5. Jägerbataillons über das Gefecht am 21. Juni 1849 führt Hauptmann v. Oppell an[3]): Gegen 5 Uhr Nachmittags, nachdem ich circa 7 Stunden im Feuer gestanden, hatte ich mich ziemlich verschossen und behielt nur, da es nicht möglich war, den Munitionskarren heranzuschaffen, meine Stellung beobachtend bei.

In dem Berichte desselben Offiziers über das Gefecht beim Neckar-Uebergang bei Ladenburg, am 22. Juni, heißt es[4]): den ganzen Morgen und Nachmittag bis gegen 3 Uhr ließ ich vom Bahnhofsgebäude aus jede Bewegung des Feindes überwachen und bin überzeugt, daß die Jäger, welche wiederum eine große Zahl ihrer Munition verbrauchten, dem Feinde erheblichen Schaden zugefügt haben.

1) Löbell. Des Zündnadelgewehrs Geschichte und Konkurrenten. S. 37. 2) Ebendaselbst. S. 39. 3) Milit. Wochenblatt. Beihft. pro Oktbr. bis Dezbr. 1849. S. 39. 4) Ebendaselbst. S. 43.

Digitized by Google

Hauptmann v. Platen, Chef der 3. Kompagnie 8. Jägerbataillons, berichtet über das Gefecht von Waghäusel, am 21. Juni[1]): Nach dem mehrstündigen Feuer war den Jägern die Munition ausgegangen; die meisten hatten nur noch einen Schuß in der Büchse. Sie mußten daher gesammelt und die weitere Vertheidigung der Mauer des Schloßhofes von Waghäusel der Infanterie überlassen werden.

Premierlieutenant Mettler, desselben Bataillons, sagt in seiner Relation über dieses Gefecht[2]): Nachdem ich ungefähr ¾ Stunden lang im Garten des Posthauses von Waghäusel und hinter einer daran stoßenden Erhöhung verblieben war und ich mich überzeugt hatte, daß ein weiteres Vordringen unmöglich war und das Büchsenfeuer wegen der zu großen Entfernung und vortheilhaften Stellung des Feindes nicht hinreichte, um die feindlichen Schützen zum Schweigen zu bringen oder ihnen beträchtlichen Schaden zuzufügen, so hielt ich es für angemessen, da ohnehin die meisten Jäger schon den größten Theil ihrer Munition verschossen hatten und ich volle Ursache hatte, den Rest derselben für einen geeigneten Moment zu ersparen, die beiden Züge der 3. Kompagnie hinter dem Posthause an der Chaussee zu sammeln.

In dem Gefechte am Federbache und Hirschgrunde, am 29. Juni 1849, ließ Hauptmann Schultze den 6. Zug der 11. Kompagnie 31. Infanterie-Regiments[3]) wegen einer vom Feinde versuchten Bedrohung der linken Flanke ausschwärmen. Während des anhaltend heftigen Schützenfeuers erhielt er die Meldung, daß die Munition zu mangeln beginne. Deshalb schickte er die Hälfte der Munition des 5. Zuges in die Feuerlinie und erstattete weitere Meldung, worauf er den Befehl erhielt, zurückzugehen. Die 11. Kompagnie ließ sich nach dem Allarmiren ihres Bivuaks bei Oetigheim[4]) von der 9. Kompagnie 31. Infanterie-Regiments Patronen geben und griff in das sich entspinnende Gefecht ein.

Hauptmann v. Holly sagt in dem Berichte der 10. Kompagnie 31. Infanterie-Regiments über das Gefecht, das sich nach dem Beziehen des Bivuaks entwickelte[5]): Das heftigste Feuer mit allen Waffen bei-

1) Milit. Wochenblatt. Beihft. pro Jan. bis März 1850. S. 58. 2) Ebendaselbst. S. 61. 3) Milit. Wochenblatt. Beihft. pro Jun. bis Dezbr. 1850. S. 137. 4) Ebendaselbst. S. 145. 5) Ebendaselbst. S. 144.

Digitized by Google

derseits mag hier über 2 Stunden gewährt haben, so daß meine Schützen alle Taschenmunition verwendet hatten.

In dem Gefechte von Bischweier, am 29. Juni 1849, hielt Premierlieutenant v. Gayette der 3. Kompagnie 8. Jägerbataillons [1]) auf der mit Wein bepflanzten Anhöhe hinter Bischweier so lange Stand, bis er erkannte, daß eine Umgehung der linken Flanke stattfand. Er befahl darauf den Rückzug, der mit großer Ruhe ausgeführt wurde, und sammelte seine Leute, die zum größten Theile ihre Munition verschossen hatten, auch sehr erschöpft waren, hinter dem 1. Bataillon 17. Infanterie-Regiments und führte sie nach Niederweier, um in diesem Orte, wo er den Munitionstrain erwartete, neue Munition auszugeben.

In dem Gefechte von Rauenthal und Niederbühl, am 8. Juli 1849, während der Belagerung von Rastadt [2]), entwickelte sich die 9. Kompagnie 20. Infanterie-Regiments, fast gänzlich als Schützenlinie theils hinter dem Eisenbahndamme, theils längs eines Grabens, der sich zu jenem winkelrecht gegen den Wald hinzieht. Da die Mannschaften nur die Patronentaschen und in diesen nur 40 Patronen bei sich hatten, so verschossen sich viele Leute sehr schnell, weshalb, um keine Stockung eintreten zu lassen, die 12. Kompagnie unter Lieutenant Stoeckenius den Befehl erhielt, vorzugehen. Sie rückte geschlossen bis an eine nahe gelegene Sandgrube und verstärkte demnächst durch 2 Züge die Feuerlinie. Hauptmann v. Gaedecke sammelte wegen des erwähnten Munitionsmangels einen Theil der 9. Kompagnie, der darauf durch nachgeschaffte Munition bald wieder gefechtsbereit gemacht wurde.

Trotz dieser verschiedenen Fälle, in denen einzelne Truppentheile größere Patronenquantitäten verbraucht, war während der Feldzüge in den Jahren 1848 und 1849 preußischerseits der durchschnittliche Consum in den Gefechten an verschossener Munition ein mäßiger. Während des Feldzuges in der bayerischen Pfalz und in Baden wurden im Ganzen verschossen:

per Infanteristen	mit	Perkussionsgewehr	9	Patronen,
„ „	„	Zündnadelgewehr	18	„
„ Jäger	„	„	30	„
„ Kavalleristen	„	„	4	„

1) Ebendaselbst. S. 170—171. 2) Milit. Wochenblatt. Beihft. pro Apr. bis Juni 1851. S. 250—251.

Digitized by Google

Dagegen fand durch Verderben und Verlieren an der Munition ein Abgang in so ungewöhnlich hohem Maße statt, daß der dadurch entstandene Verlust für den Fall anhaltender und größerer Kriegsoperationen kaum hinreichend oder doch nicht rechtzeitig zu ersetzen gewesen sein würde. Namentlich war der Verlust an Zündhütchen ganz unverhältnißmäßig groß, indem durchschnittlich 31 von 100 verdarben oder verloren gingen. Die hauptsächlichsten Ursachen hierzu waren: wirkliches Verlieren, mangelhafter Schutz gegen Feuchtigkeit und Nässe und das Aufbewahren der Zündhütchen in anderen als den vorschriftsmäßigen Behältnissen, wie Rocktaschen und Brodbeuteln, so daß viele Zündhütchen verbogen, zusammengedrückt oder durch Verunreinigung gebrauchsunfähig geworden waren.

Der Abgang an Patronen durch Verlieren und Verderben überstieg ebenfalls die Zahl der wirklich im Dienst verbrauchten beträchtlich. Im Feldzuge in Baden kam durchschnittlich von 100 Stück Patronen durch Verlieren, Entladen der Gewehre u. s. w. ein Abgang vor von:

19 Infanteriepatronen,
2 Zündnadelpatronen,
84 Kavalleriepatronen.

Mangelhafte Verpackung und Behandlung der Patronen waren die hauptsächlichsten Ursachen des Verderbens, namentlich hatten die in den Tornistern und Mantelsäcken verwahrten Patronen gelitten, indem durch zu geringe Sorgfalt für die zweckmäßige Unterbringung in jenen Behältern viele Tausende von Patronen in Folge des Durchscheuerns der Packblätter und Hülsen und des Zerdrückens und Zerstreuens der Pulverladung unbrauchbar geworden waren.

Durch Einführung der gekleisterten Tüten und der Munitionsbüchsen zur Unterbringung der Patronenpakete in den Tornistern ist die Möglichkeit des Verderbens der Patronen wesentlich eingeschränkt worden, doch wird immerhin eine sorgfältige Aufsicht erforderlich sein, wenn dennoch der Abgang nicht ein verhältnißmäßig großer sein soll.

Bei der Organisation der französischen Orient-Armee wurde von Hause aus eine viel stärkere Patronenausrüstung festgesetzt, als sie nach den angeführten, zu jener Zeit in Frankreich gültigen Normen

Digitized by Google

geboten war. Dieselbe sollte nämlich[1]) außer den 60 Rundkugelpatronen resp. 42 cartouches à balle oblongue, welche der Mann bei sich trug, aus 300 Patronen pro Mann zur Reserve bestehen, deren eine Hälfte in caissons mitgeführt, deren andere Hälfte sich in schwimmenden oder Landdepots befinden sollte.

Die Kriegsausrüstung, welche die 1. und 3. Division mit sich führte[2]), war auf zwei volle Kriegschargirungen, d. h. auf 200 Patronen, normirt, einschließlich der eben genannten Taschenmunition. Die Reserve befand sich zum Theil in caissons, zum Theil im Park.

Außer der Taschenmunition von 60 Patronen ließ Marschall St. Arnaud[3]) in Folge der Versuche, welche die Ueberlegenheit der Nesslerschen Geschosse über die Rundkugeln bis auf 400 Meter und dabei die Möglichkeit constatirt hatten, sie mit Vortheil aus glatten und gezogenen Gewehren zu gebrauchen, jedem Infanteristen noch ein Paket mit 10 dergleichen Patronen überweisen.

Nach dem vom General Mazure entworfenen Organisationsplan für den Artilleriepark vom 15. November 1855[4]) wurden sogar 500 Patronen pro glattes Gewehr und 800 pro Büchse und Dorngewehr verlangt, die folgendermaßen vertheilt wurden:

			Rundkugel-Patronen	Patronen à balle oblongue
in Tasche und Tornister			60	42
bei den Divisionsbatterien			24	60
im Reservepark			16	48
Im allgemeinen Park	im beweglichen Theile		20	30
	im stationairen Theile	zum Fahren bereit	60	90
		im Magazin	320	530
			500	800

Die Armeestärke war hierbei zu

81000 Mann mit glatten Gewehren und

17400 „ „ Büchsen und Dorngewehren

berechnet.

1) Guerre d'Orient. Siège de Sebastopol. Historique du service de l'artillerie. Paris 1859. Bd. 1. S. 7. 2) Ebendaselbst. S. 18. 3) Ebendaselbst. S. 24. 4) Ebendaselbst. S. 701.

Digitized by Google

Verbraucht wurden in der Zeit vom 20. September 1854, dem Tage der Schlacht an der Alma, bis zum 8. September 1855, dem Tage des Sturmes von Sebastopol,

cartouches	à	balle	sphérique	12,362,648
„	„	„	oblongue	12,923,768
„	„	„	Nessler	2,379,116
„	„	„	évidée (Minié)	690,384
			in Summa	28,355,916

Patronen, während 70,000,000 Patronen successive auf den Kriegsschauplatz geschafft waren.

Oberst Auger klagt sehr über die Schwere der balle oblongue [1]) und befürwortet dringend leichtere Geschosse, um mehr Patronen in den caissons und in den Taschen mitführen zu können. Er sagt dabei: Toutes les affaires auxquelles l'infanterie a pris part prouvent en effet, que les gibernes doivent être abondamment pourvues und accentuirt später nochmals: car on ne saurait trop le répéter, il est indispensable d'alléger, autant que possible, la cartouche, pour assurer nos approvisionnements sur les champs de bataille.

Aehnlich sprach sich auch Kapitain Selwyn in einem Vortrage aus, den er am 21. Januar 1867 in der United Service Institution zu London hielt. Er sagte [2]): Obgleich berichtet wird, daß die preußische Infanterie mit den 60 Patronen ihrer Taschenausrüstung im vorjährigen Kriege ausgereicht habe, so darf dies nicht als Regel betrachtet werden, unsere eigenen Erfahrungen auf der Krim und anderwärts haben entschieden bewiesen, daß diese Menge zuweilen nicht genügt und daß 100 bis 120 Patronen als normale Ausrüstung des Infanteristen ungleich besser wären.

Die Annahme eines kleinen Kalibers für das Chassepot-Gewehr hat für Frankreich die Möglichkeit de pourvoir abondamment les gibernes herbeigeführt, denn nunmehr ist die Taschenausrüstung der französischen Infanterie auf 99 Patronen festgesetzt worden [3]).

Die bei der Orient-Armee zur Anwendung gekommenen Aus-

1) Ebendaselbst. S. 524. 2) Journal of the Royal United Service Institution. Bd. XI. S. 17. 3) Milit. Wochenblatt. 1867. Beihft. 2. S. 7.

Digitized by Google

rüstungssätze zeigen deutlich, daß man in Frankreich die kargen offiziell festgesetzten Normen als nicht hinreichend betrachtete, wenn auch die angeführten Ziffern für die Ausrüstung der Infanterie für den Gebrauch im freien Felde nicht ausschließlich maßgebend sein können, da für eine Belagerung sich theilweise andere Gesichtspunkte geltend machen. Die erwähnten Ziffern gewinnen aber an Bedeutung, wenn man sie in Verbindung bringt mit denjenigen Vorbereitungen, welche 1859 zum Feldzuge in Italien getroffen wurden.

Nach der offiziellen Darstellung der Campagne de l'empereur Napoleon III. en Italie 1859 sollte jedes Corps von einem Parke begleitet werden[1]), der so viel Patronen mit sich führte, um mit der Munition, welche die Batterien bei sich hatten, die 60 Patronen, mit denen jeder Mann beim Abmarsche versehen war, auf 120 zu ergänzen. Trotzdem hierdurch schon die offiziellen Normen überschritten waren und Napoleon aus Genua der Infanterie unterm 12. Mai zurief: Les armes de précision n'empêcheront pas la baïonnette d'être, comme autrefois, l'arme terrible de l'infanterie française, so wurden doch außerdem am 25. Mai von Marseille 13 Millionen Infanterie- und Kavallerie-Patronen nach Genua gesendet und noch vor Ende des Monats nach Alessandria transportirt, während weitere Nachsendungen zur Deckung des Abganges unausgesetzt erfolgten. In 10 Artillerie-Etablissements wurden 100 Millionen Patronen nach und nach gefertigt, von denen am 20. Juli bereits 60 Millionen fertig und 24,364,000 Stück theils zu den Batterien und Parks, theils nach den verschiedenen Depots in Piemont und der Lombardei befördert waren.

Bei der französischen Infanterie scheint während der Kämpfe in Italien ein Munitionsmangel nicht eingetreten zu sein, dagegen ereignete sich in den beiden größeren Schlachten des Feldzuges 1859 österreichischerseits der traurige Fall[2]), daß die Infanterie sich verschossen hatte und es unmöglich war, bei der großen durch die Stärke der Corps und die Länge der Kolonnen gebotenen Entfernung der Corpsmunitions-Unterstützungsreserven vom Schlachtfelde den kämpfenden Truppen rechtzeitig einen Ersatz zuzuführen. In dem Verlaufe der beiden

1) Oestr. Milit. Ztschft. 1862. Bd. 2. S. 123—125. 2) Oestr. Milit. Ztschr. 1860. Bd. 1. S. 176—178.

Digitized by Google

Schlachten wurde es sogar eine baare Unmöglichkeit, dies zu thun, da die wenigen und schmalen Wege, auf denen die Munitionskarren hätten vorgeführt werden müssen, von den sich darauf bewegenden Abtheilungen und den Bagagekarren der im Gefechte befindlichen Truppen dergestalt bedeckt waren, daß jeder derartige Versuch die vollkommenste Stockung aller Truppenbewegungen herbeigeführt hätte.

In Folge dieser trüben Erfahrung wurde nach der Schlacht bei Magenta beim 2. Armeecorps jeder Brigadebatterie ein Karren mit Infanteriemunition aus der Corpsmunitions-Unterstützungsreserve beigegeben.

Im Einzelnen möge angeführt werden:

In der Schlacht bei Magenta, am 4. Juni 1859, hatte das österreichische 10. Jägerbataillon Buffalora besetzt [1]) und sah bei dem andauernden Feuer bald die Munition mangeln. Wiederholte Bitten des Bataillons-Kommandeurs um deren Ersatz blieben erfolglos, weil die Reserven hinter Magenta standen und ein Zuschub daher unmöglich wurde. Die Unterstützungs-Divisionen von Hartmann Infanterie gewährten indeß von ihrer eigenen Taschenmunition eine kleine Aushülfe, wodurch die Ausdauer der Kämpfer von Neuem belebt wurde.

In der Schlacht von Solferino, am 24. Juni 1859, behauptete das Grenadierbataillon des 31. Infanterie-Regiments Culoz [2]) längere Zeit eine Anhöhe bei Pozzo Catena, wobei den Grenadieren die Munition ausging. Als demnächst eine feindliche Kolonne wiederum zum Sturm der Höhe anrückte, stürzten sich die Grenadiere den steilen Abhang hinab dem Feinde entgegen, der sich zur Flucht wendete. Ein Grenadier, der keine Patronen mehr hatte, nahm einen Stein von der Erde und warf ihn dem Feinde nach; dies Beispiel ahmten augenblicklich alle Grenadiere nach und unter ihrem betäubenden Hurrah folgte den fliehenden feindlichen Reihen ein Hagel von Steinen. Doch Major Hummer sah die Unmöglichkeit weiteren Widerstandes ein und trat geordnet den Rückzug nach dem Cypressenhügel an. Von hier aus mußte das Bataillon, das ungemein stark gelitten und ohne Patronen war, nach Valeggio zurückgenommen werden. — Auch andere

1) Oestr. Milit. Ztschft. 1863. Bd. 3. S. 232. 2) Dieselbe. 1862. Bd. 4. S. 160—165.

Digitized by Google

Abtheilungen von Culoz Infanterie mußten, da sie aus Mangel an Munition ausschließlich auf den Gebrauch des Bajonnets angewiesen waren, aus dem Kampfe zurückgezogen werden.

Die Geschichte dieses Regiments erzählt ferner, daß Korporal Jäger, als er auf einem sehr exponirten Punkte nur einige Leute um sich hatte, sich die geladenen Gewehre derselben reichen ließ und sichern Schuß auf Schuß in die feindlichen Reihen sandte und daß er, als seinen Leuten die Munition ausging und auch die Patronentaschen der Gefallenen geleert waren, die herumliegenden Steine sammeln ließ und, bevor er sich zurückzog, den Feind mit Steinwürfen empfing.

Abgesehen von diesen Steinwürfen konstatiren die erwähnten Beispiele immerhin den Verbrauch der gesammten Taschenmunition und im letzten Falle sogar die Consumtion des Vorraths mehrerer Taschen durch einen einzelnen Schützen.

Im Kriege von 1864 in den Elbherzogthümern führte die dänische Infanterie[1]) 60 Patronen bei sich und zwar die Hälfte davon in den Patronentaschen, die Hälfte in den Tornistern. Die Oesterreicher konnten ihrerseits[2]) bei Oeversee, am 6. Februar, da ihre Gewehre in Folge des wiederholten Regens verrostet waren, den Feind vorzugsweise nur mit dem Bajonnet angreifen und den Erfolg daher, und weil die hinter den zahlreichen Knicks gedeckten Dänen mit großer Präzision schossen, nur mit bedeutenden Opfern erkaufen.

Preußischerseits[3]) wurden im Feldzuge von 1864 im Ganzen

527,484 Zündnadel- } Patronen,
16,000 gereifelte }

zusamen also 534,484 Patronen verfeuert, während in dem Gefechte bei Lundbye, in dem sich die Ueberlegenheit des Schnellfeuers des Zündnadelgewehrs in eminentester Weise constatirte, 64 Mann 750 Patronen verbrauchten.

In den Feldzügen des Jahres 1866 in Böhmen und am Main haben 268,000 Mann[4]), einschließlich der verlorenen und verdorbenen, im Ganzen nur 1,848,536 Patronen verbraucht, und zwar:

1) Oestr. Milit. Ztschft. 1864. Bd. 1. S. 148. 2) Ebend. S. 195. 3) Milit.-Wochenbl. 1867. S. 355 und 356. 4) Löbell. Des Zündnadelgewehrs Geschichte und Konkurrenten. S. 46.

Digitized by Google

die I. Armee incl. der Elb-Armee 650,363 Patronen,
die II. „ 739,847 „
die Main-Armee 458,326 „

so daß jedes Gewehr der I. Armee 6 Patronen,
der II. „ 6 „
der Main-Armee 11 „

verschossen hat, während der durchschnittliche Verbrauch sich in dem gesammten Heere auf 7 Patronen stellt.

Trotz dieses außerordentlich geringen Gesammtverbrauchs an Infanteriemunition war die Consumtion bei einzelnen Truppentheilen doch eine verhältnißmäßig bedeutendere. So verbrauchte das 1. Bataillon des Westphälischen Füsilier-Regiments Nr. 37 bei Nachod und Skalitz zusammen 22,979 Patronen und das 2. Bataillon desselben Regiments bei Nachod allein 21,810 Patronen, während das 1. Bataillon des 6. Ostpreußischen Infanterie-Regiments Nr. 43 bei Trautenau fast eben so viel, nämlich 21,833 Patronen verfeuerte.

Eine Kompagnie des Füsilier-Bataillons 72. Infanterie-Regiments verfeuerte nach Seite 121 des 17. Bandes der Militärischen Blätter in dem Gefechte bei Podol innerhalb 33 Minuten 5700, der Mann also durchschnittlich 22 Patronen.

Selbst ein vollständiger Verbrauch der Taschenmunition ist vorgekommen. Der Soldatenfreund [1]) bringt das Tagebuch der 12. Kompagnie des 4. Magdeburgischen Infanterie-Regiments Nr. 67, in welchem erzählt wird, daß der Schützenzug derselben sich in dem Walde von Benatek bald verschossen hatte und deshalb durch den 1. Zug der Kompagnie abgelöst wurde, während ersterer sich Patronen von den Todten und Verwundeten suchte. Im weiteren Verlaufe der Erzählung liest man, das Füsilier-Bataillon 67. Regiments habe festgestanden, trotzdem schon Mangel an Munition eingetreten sei, und daß, als dieses Bataillon Nachmittags gegen 2½ Uhr die Avantgarde gegen Lipa übernehmen sollte, auf die Meldung, daß es sich bis auf wenige Schuß verschossen habe, einem Bataillon des 1. Magdeburgischen Infanterie-Regiments Nr. 26 dieser Auftrag zu Theil wurde.

Im Ganzen hat nach dem erwähnten Tagebuche [2]) die 12. Kom-

1) Soldatenfreund. 34. Jahrg. 10. Hft. April 1867. S. 792—794.
2) Ebendaselbst. S. 805.

Digitized by Google

pagnie 67. Infanterie-Regiments während des Feldzuges 10,321 Schuß gethan, so daß sich also bei Annahme kompletter Stärke mehr als 41 Schuß pro Mann im Durchschnitt ergeben würden.

In dem Gefecht von Tauberbischofsheim, am 24. Juli, scheint bei dem Bataillon Lippe gleichfalls ein bedeutender Munitionsverbrauch stattgefunden zu haben, denn eine Relation erzählt[1]), daß 2 Kompagnien desselben beim letzten Angriffe, als der Feind seinerseits zum Angriffe vorging, durch die Tauber gingen und an dem Gefechte Theil nahmen, während die beiden anderen Kompagnien den ersteren Patronen zutrugen.

Auch auf dem italienischen Kriegsschauplatze hat die Munition in einzelnen Fällen nicht ausgereicht. Die Rivista militare italiana bringt in ihrem Oktoberhefte des Jahrgangs 1866 eine Sammlung von Urkunden über den neuesten Feldzug. Aus diesen ergiebt sich[2]), daß in der Schlacht bei Custozza am 24. Juni die Division Brignone vergebliche Anstrengungen machte, Custozza zu halten, aber weichen mußte. Als darauf die Division Govone gegen die Höhe von Monte Torre rückte und ein wirksames Artilleriefeuer eröffnete, gelang es, das Belvedere von Custozza zu nehmen und die österreichischen Gegenangriffe so lange zurückzuweisen, bis die Munition zu mangeln begann. In Folge dieses Munitionsmangels mußte darauf nicht allein das Belvedere aufgegeben, sondern auch der Monte Torre verlassen werden.

Schließlich scheint auch bei dem letzten kriegerischen Akte jenseits des atlantischen Oceans, bei dem Trauerspiele von Queretaro[3]), Mangel an Schießbedarf für die kaiserliche Armee eingetreten zu sein, da Nachrichten besagen, man habe das Bleidach des Theaters zum Gießen von Kugeln benutzen müssen. Freilich haben hier einige hundert oder tausend Unzen edlen Goldes eine größere Rolle zur Herbeiführung der beklagenswerthen Katastrophe gespielt, als der Mangel einiger Centner unedlen Bleies.

Und nun zum Schluß dieser monographischen Darstellung.

Die sämmtlichen vorgetragenen Einzelnheiten werden, wenn der

1) Allg. Milit. Ztg. 1867. Literbl. Nr. 17. S. 133. 2) Ebendaselbst. S. 135. 3) Berlinische Nachrichten von Staats- und gelehrten Sachen. 1867. Nr. 139.

Digitized by Google

Schreiber dieser Zeilen sich nicht täuscht, bei der Mehrzahl der Leser zu dem Totaleindrucke zusammenfließen, daß auch nach dem preußischen geringen Munitionsverbrauche im Feldzuge von 1866 eine Verminderung der bestehenden Patronenausrüstung nicht rathsam erscheint, daß eine solche vielmehr von den nachtheiligsten Folgen begleitet sein könnte. Der geringe Patronenverbrauch muß den Erfahrungen aller Heere auf allen Kriegsschauplätzen gegenüber als ein so abnormer bezeichnet werden, daß darauf hin keine maßgebenden Regeln basirt werden können, während die zur Zeit gültigen Ausrüstungssätze das Ergebniß eben jener Erfahrungen bilden und durch die Kriegsgeschichte approbirt worden sind. Wenn irgend wo, so gilt hier der Satz Montesquieu's, daß man an bewährten Einrichtungen nur mit zitternder Hand rühren dürfe.

Der abnorm geringe Munitionsverbrauch möchte seine Erklärung darin finden, worin sie Hauptmann v. Ploennies sucht, wenn er sagt: das Zündnadelgewehr war eine ganz neue Erscheinung, es trat einer durchaus untergeordneten Waffe gegenüber, der Schrecken ging vor ihm her, und womit General Trochu harmonirt, wenn er meint, die Ungleichheit der Bewaffnung, welche im Voraus von den Truppen erkannt und abgewogen sei, habe eine moralische Wirkung — bei Diesen Vertrauen, bei Jenen Unsicherheit — hervorgerufen, die fast unüberwindlich zu nennen.

Der Satz Friedrichs des Großen: Les faits passés sont bons pour nourrir l'imagination et meubler la mémoire. C'est un répertoire d'idées qui fournit de la matière que le jugement doit passer au creuset möge auch in der vorliegenden Frage als Leitstern dienen. Die Geschichte lehrt aber, daß mit den Verbesserungen der Gewehre mit der dadurch hervorgerufenen Schnelligkeit des Feuers und mit der Ausbildung der taktischen Formen der Patronenverbrauch in bedeutendem Grade konsequent gestiegen ist. Es wäre daher vielleicht dieser Konsequenz angemessen gewesen, wenn man die Patronenausrüstung bei Einführung der percussionirten Feuerwaffen und der Zündnadelgewehre vermehrt hätte, eine Verminderung derselben würde aber um so mehr von Uebel sein, als auf die Vorräthe der Reserve-Munitions-Kolonnen in Zukunft nicht immer mit der Sicherheit zu rechnen sein dürfte, wie zu der Zeit, als sie gleich den Kolonnen der Armeecorps mobil gemacht wurden, denn die Erfahrungen des Eisenbahntransportes

Digitized by Google

haben nur zu deutlich gezeigt, daß die Ueberfüllung der Bahnlinien mit Verwundeten, Gefangenen u. s. w. das Eintreffen von Nachschüben ungemein behindert und Letzteres wohl kaum jemals auf Tag und Stunde genau erfolgen möchte. Trotz der fortgesetzten Vermehrung der Schienenwege wird daher die Armee sich in Bezug auf den Munitions-Ersatz möglichst selbstständig stellen müssen, namentlich auch deshalb, weil sie seit Auflösung der Laboratorien-Kolonnen der Mittel beraubt ist, sich in ihrem Rücken das verbrauchte Quantum innerhalb einiger Wochen selbst neu schaffen zu können.

Das früher oftmals angeführte Motiv der Wahl eines großen Gewehrkalibers, um feindliche Munition ohne Weiteres verwenden zu können, hat seine Gültigkeit verloren, seitdem die Rundkugel ihre Alleinherrschaft eingebüßt hat, die mannigfachsten Geschoßformen im Streite um ihre Vorzüglichkeit liegen und sich in neuester Zeit auch die Patronen in verschiedenartigster Weise verändert haben. Das Zündnadelgewehr wird weder die Patrone des Chassepot-Gewehres, noch die Boxer-Patrone des nach dem System Snider transformirten Enfield-Gewehres, noch die Kupferpatrone der nach Wänzl umgeänderten österreichischen Gewehre, noch die Patrone irgend eines anderen ihm in Zukunft gegenübertretenden Hinterladungsgewehres verfeuern können, demnach sich einzig und allein auf seine eigenen Vorräthe verlassen müssen.

Der Ansicht, daß die größere Trefffähigkeit der neueren Gewehre eine Verminderung der Patronenausrüstung gestatte, weil gegenwärtig eine geringere Schußzahl dasselbe Resultat erzielen müsse, als früher eine bedeutend größere, muß entgegengestellt werden, daß die verbesserten Gewehre dagegen auch den Kampf bereits auf Entfernungen beginnen, die früher nur zur Domaine der Artillerie gehörten und daß die geringere Patronenzahl, welche die gesteigerte Trefffähigkeit zur Erreichung eines bestimmten Resultates etwa erfordert, reichlich vermehrt wird durch die ausgedehntere Wirkungssphäre, welche den Präcisionswaffen zugehört. Das Schießen mit denselben beginnt früher und dauert länger.

Wenn schon die Einführung gezogener Gewehre dahin führte, schützende Oertlichkeiten aufzusuchen, so wird die allgemeine Benutzung von Hinterladern dies in erhöhtem Grade zu Wege bringen. Die

Digitized by Google

vorgelegten Beispiele illustriren aber in evidenter Weise, daß der Kampf um Oertlichkeiten sehr bedeutende Munitionsquantitäten consumirt; der Loboschberg bei Lowositz, Major Lange in Hochkirch, die Weinberge bei Edighofen im Gefechte am Schänzel, die Waldgefechte von Königswartha-Weissig, Major v. Wienskowski im Vorwerk Sarrechamp, St. Amand bei Ligny, Major Baring in der Meierei La Haye Sainte sind sprechende Zeugen dafür. Wenn einerseits durch ausgedehntere Lokalgefechte der allgemeine Patronenverbrauch sich wesentlich steigern wird, so erscheint es andererseits dringend geboten, für die nachdrückliche Vertheidigung von Oertlichkeiten die betreffenden Truppentheile mit einem reichlichen Munitionsquantum zu versehen, wie dies Seitens der Division Boudet für die Besatzung des Schüttkastens von Eßling und französischerseits ebenfalls für die Vertheidiger von St. Amand geschehen.

Der Geist der heutigen Kriegführung verlangt: sich überall einnisten, gut und sicher schießen — den Kampf hinhalten und nähren, bis er durch eine große Bewegung selbst entschieden wird. Truppen, welche den Kampf hinzuhalten und zu nähren bestimmt sind, werden eben so, wie eingenistete Truppen, wenn beide Gegner mit gleich guten Waffen ausgerüstet sind, sehr erhebliche Patronenquantitäten consumiren.

Das alles sind Momente, welche eher auf eine Vermehrung als auf eine Verminderung der Gesammtausrüstung mit Munition hinweisen möchten, wobei der Einwand, daß durch die eintretenden Verluste an Mannschaften der Patronenvorrath der Reserve pro Mann indirect vermehrt werde, ohne Bedeutung ist, da ein gleiches Verhältniß stets stattgefunden hat und in allen Staaten Maßregeln getroffen sind, um die Verluste an Streitern möglichst bald zu ersetzen.

Alle Erfahrungen führen aber dahin, daß eine reichliche Taschenausrüstung nöthig ist und bleibt. Bei Lowositz verschossen die preußischen Bataillone 90 Patronen, im Gefechte am Schänzel wurden die Truppen dreimal mit neuen Patronen versehen, bei Wittstock mußte die volle Chargirung von 60 Patronen zweimal ergänzt werden; das sind einige Fälle von den vielen, welche für eine reichliche Taschenausrüstung das Wort führen. Hierin liegt der Cardinalpunkt, hierin ist das entscheidendste Motiv zu suchen, welches für die Annahme eines möglichst kleinen Kalibers plaidirt. Hat doch die französische Infan-

Digitized by Google

terie nach Adoption des Kalibers von 11 Millimeter beinahe mit so viel Patronen in der Tasche ausgerüstet werden können, als bisher für sie nach den ordonnanzmäßigen Sätzen überhaupt bei der Armee gerechnet wurden, während freilich diese Sätze eben nur Theorie waren, in dem Sinne, in welchem der Franzose das Exerziren faire la théorie nennt, weil es mit der Praxis des Kriegslebens nicht übereinstimmt und, wie die Ausrüstung der Orient- und italienischen Armee beweist, in Praxis sich anders gestaltete. Die dringende Forderung des Oberst Auger, que la giberne doit être abondamment pourvue, ist durch Annahme des kleinen Kalibers in von ihm ungeahnter Weise in Erfüllung gegangen.

Unzweifelhaft dürfte es sein, daß eine größere Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit der Patronen begünstigend auf eine Verminderung der Gesammtausrüstung influiren kann, denn die Zahl der durch Nässe und Feuchtigkeit und mechanische Ursachen verdorbenen Patronen ist, wie aus mehrfach citirten Angaben erhellt, oftmals eine sehr erhebliche gewesen; namentlich scheinen wasserdichte Patronen, wie sie durch die amerikanischen Kupferhülsen constituirt werden, eine wirkliche Verbesserung in dieser Richtung zu involviren. Man denke nur an das Grenadier-Bataillon des Prinzen August bei Prenzlau, an den Bericht des Oberstlieutenant Schmidt vom 20. September 1813 und an die vielen Fälle, in denen Truppen durch feuchtgewordene Patronen in übele Lagen versetzt worden sind.

Den Vortheilen, welche dauerhaftere Patronen für die Verminderung des Patronen-Consums darbieten würden, gegenüber verschwinden diejenigen geringen Ersparnisse, welche durch Einrichtungen der neueren Zeit hervorgerufen worden sind. Bei der alten, auf dem Rücken getragenen Patrontasche mag wegen der Schwierigkeit des Erfassens manche Patrone zu Boden gefallen und verloren gegangen sein, die heutigen Taschen verhindern dies besser. Beim Entladen wurde manche Patrone zu fernerem Gebrauche ungeeignet, während sie beim Hinterladungsgewehre leichter unversehrt der Kammer entnommen werden kann. Beim Vorderlader endlich wurde nach einem Versager zuweilen eine zweite und möglicherweise auch eine dritte Patrone in den Lauf geschoben, während dies beim Rückladegewehr nicht möglich ist. Doch diese Ersparnisse an Patronen gegen früher möchten nicht allzu schwer

Digitized by Google

in die Wagſchale fallen, können aber keinenfalls ein Motiv für eine Herabſetzung der bis jetzt gültigen Menge der Kriegsausrüſtung der Infanterie mit Munition werden, die vielmehr nach der Summe aller Kriegserfahrungen unverkürzt beizubehalten ſein dürfte und dies um ſo mehr, als die Feuerwirkung immer mehr die Hauptſtärke der Infanterie geworden iſt und daher alle Einrichtungen derſelben Vorſchub leiſten müſſen.

v. L.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
I.	Die Entwickelung der Königlich Preußischen Feldartillerie, in materieller und taktischer Hinsicht. Eine historische Skizze von Taubert, Königlich Preußischer Oberst a. D.	1
II.	Der Patronenverbrauch im Ernstfalle und die Kriegsausrüstung der Infanterie mit Munition. (Schluß) .	79

Digitized by Google

Digitized by Google

III.

Die Entwickelung der Königlich Preußischen Feldartillerie, in materieller und taktischer Hinsicht.

Eine historische Skizze von

Taubert,

Königlich Preußischer Oberst außer Dienst.

(Schluß.)

Das aus den Constructionen verschiedener Zeiten und Mächte zusammengesetzte Material der Artillerie war durch die eben beendeten beiden Feldzüge sehr abgenutzt worden. Die Geschütze, theils preußischen, theils englischen, französischen oder bayerischen Ursprungs, waren größtentheils stark ausgeschossen und lagen zum Theil in nicht zugehörigen, sehr verbrauchten Lafseten. Das Kriegs-Ministerium setzte alle Mittel in Bewegung, die Artillerie zu retabliren. Die schadhaften Röhre wurden ausgetauscht, die ungleichartigen Kaliber entfernt und, soweit es thunlich, für englische Geschütze eroberte französische eingestellt, da jene kleinere Geschützladungen und nur 40 Schuß in der Protze hatten. So gelang es durch die angestrengteste Thätigkeit bis zum Wiederausbruch des Krieges die Artillerie für sechs Armee-Corps in einer Vortrefflichkeit herzustellen, wie sie bis dahin noch nicht existirt hatte.

Beim Wiederausbruche des Krieges im Jahre 1815 befanden sich:

beim	I.	Armee-Corps	(Zieten)	12 Batterien,
	II.	„	(Pirch)	10 „
	III.	„	(Thielemann)	6 „
	IV.	„	(Bülow)	11 „
			überhaupt	39 Batterien.

Nur diese 39 Batterien nahmen an dem kurzen Feldzuge Theil.

Nicht zum Schlagen kamen:

	39	Batterien
beim V. Armee-Corps (York)	12	„
„ VI. Armee-Corps (Tauentzien)	12	„
„ Garde-Corps	4	„
Auf dem Marsche befindlich	9	„

Es betrug mithin die Gesammtstärke der preußischen Feldartillerie Ende 1815 . . . . . 76 Batterien. Darunter waren: 20 reitende, 31 6pfdge., 19 12pfdge. und 6 7pfdge., mit überhaupt 608 Geschützen.

An der Schlacht von Ligny, 16. Juni 1815, nahmen 192 preußische Geschütze Theil und verfeuerten darin 8074 Schuß, oder im Durchschnitt 47 per Geschütz, welche Zahl jedoch bei einzelnen Batterien, wie z. B. bei der reitenden No. 14, wo sie 140 per Geschütz betrug, bedeutend überschritten wurde. Diese Schlacht war, wie die von Gr. Görschen, hauptsächlich ein Kampf um Dörfer, da jedoch das vorwiegend aus strategischen Rücksichten gewählte Schlachtfeld mit seinen in dem tiefeingeschnittenen Ravin des Lignybaches liegenden Hauptpunkten, den Dörfern Ligny und St. Amand, die Defensive nicht begünstigte, indem es die Beherrschung des Vorterrains durch Artillerie nicht gestattete und die Verwendung der Kavallerie einschränkte, dagegen die Vertheidigung jener Dörfer hauptsächlich der Infanterie übertrug, so wurden die dabei verwendeten Batterien durch Tirailleurfeuer und durch die auf dem jenseitigen Abfall der Höhen vortheilhaft placirte, in Kalibern und Stückzahl überlegene, gegen 300 Piecen starke feindliche Artillerie sehr erheblichen Verlusten ausgesetzt, ohne das Glück des Tages wenden zu können, was unter anderen Umständen, wenn man nicht die unmittelbare Vertheidigung der Dörfer, sondern die Verhinderung des Debouchirens aus ihnen zur Hauptaufgabe gemacht hätte, vielleicht nicht unmöglich gewesen sein möchte, da die gegen die Windmühle von Bussy hin ansteigenden Höhen nicht nur die Etablirung starker Geschützlinien sondern auch den Gebrauch aller Waffen begünstigt haben würden. —

Von glücklicherem Erfolge begleitet waren die Leistungen unserer Artillerie in der zwei Tage später erfolgenden Schlacht von Belle-Alliance, an welcher sie mit allen Batterien des intakten 4. und einem Theile der Batterien des 1. und 2. Armee-Corps Theil nahm,

Digitized by Google

während die Batterien des 3. Corps an den gleichzeitigen Kämpfen betheiligt waren, welche an den Ufern der Dyle stattfanden und die Vereinigung der französischen Kräfte unter Grouchy mit der Hauptarmee verhinderten. Wie bedeutend die Leistungen der bei Belle-Alliance auftretenden 118 preußischen Geschütze waren, geht daraus hervor, daß dieselben 4800 Schuß verfeuerten; 1200 mehr wie an der Katzbach, 2700 mehr wie bei Gr. Beeren und 3000 mehr wie bei Dresden und man kann die der alliirten englischen Armee von der preußischen gebrachte Hülfe nicht deutlicher bezeichnen, als wenn man hervorhebt, daß letztere eine eigene Schlacht schlagen mußte, um den Widerstand zu brechen, den 32 Bataillone der französischen Reserve und vor allem die Kaisergarde, bis zur Vernichtung, der Vereinigung der alliirten Armeen entgegensetzten. Nachdem wir versucht haben, die Theilnahme der Artillerie an den Befreiungskriegen in kurzen Zügen darzustellen, bleibt uns nur noch übrig, zum Beweise der Allerhöchsten Zufriedenheit S. M. des Königs mit Seiner Artillerie die nachstehende Allerhöchste Kabinets-Ordre mitzutheilen:

„Die Artillerie hat sich in den beiden letzten Kriegen sehr brav und „gut benommen und Ich lasse ihr alle Gerechtigkeit deshalb widerfahren. „Indem Ich es mit Vergnügen anerkenne, welchen Antheil Euer Königliche Hoheit an dem guten Zustande dieser Waffengattung haben, bin „Ich gern bereit, ihr einen öffentlichen Beweis Meiner Zufriedenheit „dadurch zu geben, daß Ich ihr nach Euer Hoheit Wünschen Fahnen „verleihe. Es soll daher eine jede der neuen Artillerie-Brigaden eine „Fahne von der gewöhnlichen Art wie die Infanterie erhalten und „zwar die Garde-Brigade eine sogenannte Leibfahne mit weißem Grunde, „die übrigen Brigaden Fahnen mit schwarzem Grunde."

„Berlin, d. 26. Mai 1816."

„gez. Friedrich Wilhelm."

Die Reorganisation der Artillerie im Jahre 1816.

Seit dem Jahre 1809 war die Stärke des Artilleriecorps von 6000 auf 23000 Mann angewachsen, das Material sehr vermehrt, aber auch sehr ungleichförmig geworden, zum Theil fremden Ursprungs, zum Theil verbraucht, und eine Regelung der personellen wie materiellen Verhältnisse erwies sich als ein dringendes Bedürfniß. Diesem

Digitized by Google

Bedürfnisse half die Reorganisation der Artillerie vom Jahre 1816 ab. Dieselbe erfolgte in Gemäßheit der Allerh. Kab.-Ordre vom 29. Februar 1815 und schloß sich an die neue Eintheilung der Armee in 9 Armeecorps dergestalt an, daß für jedes derselben eine Artillerie-Brigade formirt wurde.

Jede Brigade bestand aus 3 Abtheilungen und jede Abtheilung aus 1 reitenden und 4 Fuß-Kompagnien. Der Friedens-Etat für eine jede der 15 Kompagnien einer Brigade betrug: 4 Offiziere, 12 Unteroffiziere, 16 Bombardiere, 2 Spielleute, 60 Kanoniere, 1 Chirurgus. Jede reitende Kompagnie erhielt im Frieden 4, jede Fuß-Kompagnie 2 bespannte Geschütze, von letzteren traten immer je 4 Geschütze einer Abtheilung zu einer Friedens-Exerzier-Batterie zusammen. Da die im Jahre 1809 angeordnete Vereinigung der Feld- und Festungs-Artillerie auch jetzt nicht aufgehoben wurde, indem der Prinz in eine Trennung beider durchaus nicht einwilligen wollte, so wurde eine Fuß-Kompagnie jeder Abtheilung, mit jährlichem Wechsel, zum Festungsdienste bestimmt. Für den Fall einer Mobilmachung besetzte jede Brigade 5 6pfdge. Fuß-, 3 12pfdge., 3 reitende Batterien und 1 Haubitzbatterie; 6 Munitionskolonnen, 1 Handwerks- und 1 Laboratorienkolonne.

Hiernach befanden sich bei jedem mobilen Armeecorps 12 Batterien mit überhaupt 48 6pfdgen. und 18 12pfdgen. Kanonen sowie 24 7pfdgen. und 6 10pfdgen. Haubitzen oder 66 Kanonen und 30 Haubitzen, im Ganzen 96 Geschützen, da jede 6pfdge. Fuß- und reitende Batterie 6 6pfdge. Kanonen und 2 7pfdge. Haubitzen, jede 12pfdge. Batterie 6 12pfdge. Kanonen und 2 10pfdge. Haubitzen und jede Haubitzbatterie 8 7pfdge. Haubitzen führte. Man rechnete ungefähr auf 1000 Mann Infanterie 3 Geschütze der Fuß-, und auf ebensoviel Kavallerie 4 der reitenden Artillerie. Das Verhältniß der schweren Feldartillerie zur leichten stellte sich wie 1 : 4, das der reitenden zur Fußartillerie wie 1 : 4, das der Kanonen zu den Haubitzen wie 3 : 1.

Das Feldartillerie-Material vom Jahre 1816.

Man hatte die altpreußischen und fremden Geschütze und Laffeten aus der Feldartillerie entfernt und ein neues Material construirt, dessen Grundzüge in Folgendem bestanden. Alle Geschütze der Construction von 1816 waren broncene. Die 6- und 12pfdgen. Kanonen,

Digitized by Google

welche seit hundert Jahren in der preußischen Artillerie existirten, wurden als die zweckmäßigsten Kaliber für die Feldartillerie beibehalten, weil sie das allen Aufgaben des Feldkrieges entsprechende Maß von Wirkung und Beweglichkeit am vollkommensten in sich vereinigten. Sie erhielten 17 Kugeldurchmesser Seelenlänge; 3,60 resp. 4,54" Mündungsweite; 0,14 resp. 0,18" Spielraum; 150 Pfd. Metall pro Pfd. der Kugel oder 900 resp. 1890 Pfd. Gewicht; ihr Visirwinkel betrug ¼° und ihre Ladung bei allen Schußarten 2¼ resp. 4 Pfd. —

Die 7- und 10pfdgen. Haubitzen waren kurze, mit geringen Modificationen schon immer in der Armee übliche, mit cylindrischen Kammern; 5½ Granatdurchmessern Seelenlänge; 5,68 resp. 6,54" Mündungsweite; 0,18 resp. 0,22" Spielraum und bei 40 bis 50 Pfd. Metall pro Pfd. des wirklichen Gewichts der Granate 770 resp. 1380 Pfd. schwer; ihr Visirwinkel betrug ½ resp. 1°; ihre große Ladung 1½ resp. 2 Pfd.; ihre 1819 eingeführte kleine Feld- und Hülfsladung ¾ und ⅛ resp. ⅝ und ⅛ Pfd. Die Kanonen schossen Vollkugeln, große und kleine Kartätschen, die Haubitzen warfen Granaten, Kartätschen, Brand- und Leuchtkugeln.

Der Kugelschuß der Kanonen wurde als Bogen- und Rollschuß verwandt; bei ersterem unterschied man den Visirschuß auf 800 Schritt von dem Aufsatzschusse von 900 bis 1600 resp. 1800 Schritt. Der Granatwurf der Haubitzen kam seit 1819 als hoher Bogen- und als Rollwurf zur Anwendung; ersterer war die Hauptwurfart und wurde bis 1800, letzterer auf ebenem Terrain bis 1500 Schritt gebraucht. Die Totalschußweite der Kanonen war auf nicht zu ungünstigem Terrain bis zu 2100 resp. 2400 Schritt anzunehmen. Die Kartätschwirkung der kleinen Kartätschen erstreckte sich bis 500, die der großen bis 700 resp. 800 Schritt beim 6- und 12-Pfdr., während die Haubitzen nur große (resp. 6- oder 12löthige) Kugeln gebrauchten und damit den Wirkungen der Kanonen nahestanden, mit denen zusammen sie Batterien bildeten.

Die neuen Laffeten erhielten verbesserte Richtmaschinen mit stehender Schraubenspindel, diejenigen für schwere Geschütze ebenfalls Protzkasten und sämmtliche Fahrzeuge der Feldartillerie eiserne Achsen; die altpreußischen und fremdländischen Geschirr- und Reitzeugstücke wurden beseitigt und durch neuconstruirte ersetzt. Die Vorderpferde zogen in Sielen, die Mittel- und Stangenpferde in Kumten, die fahren-

Digitized by Google

den Artilleristen der Fuß- und reitenden Artillerie erhielten deutsche, die Bedienungsmannschaften der reitenden Artillerie ungarische Sättel.

Auf die Munitionswagen erstreckte sich die Neubeschaffung des Materials indeß nicht, da man die im Besitz befindlichen fremdländischen Wagen nach einigen Veränderungen in die Batterien und Kolonnen einstellte.

An Munition erhielt:	Kugelschuß.	Kartätschen. 2löth.	6löth.	3löth.	12löth.
die 6pfdge. Protze der Fußbatterie	50	4	10	—	—
„ „ „ „ reit. Batterie	40	4	8	—	—
der 6pfdge. Munitionswagen . .	152	10	30	—	—
die 12pfdge. Protze	12	—	—	3	6
der 12pfdge. Munitionswagen . .	80	—	—	5	15
die 7pfdge. Protze der Fuß- und reit. Batterie	[Granaten] 15	—	5	—	—
der 7pfdge. Munitionswagen . .	66	—	15	—	—
	(1 Brand- und 2 Leuchtkugeln)				
die 10pfdge. Protze	4	—	—	—	4
der 10pfdge. Munitionswagen . .	44	—	—	—	9
	(1 Brand- und 2 Leuchtkugeln).				

Die Bewilligung von Friedensbespannungen für einen Theil der Geschütze und reitenden Batterien, die Abhaltung jährlicher Schießübungen und Revuen der Brigaden, die Wiedereinrichtung der Brigadeschulen und der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule, der Erlaß von Reglements und die Ausgabe des Leitfadens von 1818 zum Unterricht in der Artillerie, die Erweiterung der Artillerie-Werkstätten und der Pulverfabriken sicherten die Ausbildung der Waffe in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht sowie die Beschaffung eines kriegsbrauchbaren Materials und waren eben so viele Beweise Königlichen Wohlwollens, als Zeichen großer Sorgfalt und unermüdlicher Thätigkeit, welche der Prinz-General-Inspecteur der ihm untergebenen Waffe widmete.

Die Artillerie nach den Befreiungskriegen.

Die nun folgende Friedensperiode zeichnete sich durch eine ungemeine Regsamkeit der Waffe in der Vervollkommnung ihrer tech-

Digitized by Google

nischen Einrichtungen und aller auf die Erhöhung der Schußwirkung und Wahrscheinlichkeit des Treffens Bezug habenden Umstände vortheilhaft aus. Es wurden, in Folge von umfassenden, von der Artillerie-Prüfungs-Comission ausgeführten Versuchen, neue Schuß- und Wurftafeln für alle Kaliber festgestellt; die Geschützladungen der Feldkanonen beim 6-Pfdr. von 2¼ auf 2, beim 12-Pfdr. von 4 auf 3½ Pfd. herabgesetzt; die 2- und 3löthigen Kartätschen aus der Feldausrüstung entfernt; die Fabrikation des Gewehr- und Geschützpulvers sowie der Guß der Eisenmunition verbessert; der Spielraum verkleinert, die Luntenzündung entfernt; die Frage über den Einfluß der Rotation auf die Flugbahn der Geschosse auf dem Wege des Versuchs gelöst und dadurch ein großer Fortschritt in der Treffsähigkeit der Hohlgeschosse erzielt; der flache Bogenschuß für die Feldhaubitzen eingeführt; die 10pfdgen. Haubitzen aus dem Verbande der 12pfdgen. Batterien gelöst und in eigenen Batterien als Bestandtheil der Reserveartillerie formirt (1834); der Shrapnelschuß und Wurf ausgebildet und keine Opfer gescheut, um die Kriegsraketen nutzbar zu machen.

Es herrschte ein reger lebendiger Geist in allen Zweigen der Waffe und weder die von der fortschreitenden Civiltechnik gebotenen Mittel, noch die sorgfältig beobachteten Veränderungen der Artillerien anderer Armeen blieben unbenutzt, um die Schußwirkung und taktische Leistungsfähigkeit immer mehr und mehr zu vervollkommnen. In letzterer Beziehung forderte die Einführung eines neuen Feld-Artillerie-Materials in England, Frankreich und einigen deutschen Staaten, namentlich Bayern, zu Vergleichungen der eigenen und fremden Zustände auf. Es entstand die Frage, ob man den französischen 8-Pfdr. für den 6-Pfdr., die englische Blocklaffete für die Wandlaffete, die Gabeldeichsel für das Balancirsystem, die lange Haubitze für die kurze eintauschen solle.

Diese Streitfragen ließen sich durch theoretische Betrachtungen und Streitschriften dafür oder dawider nicht lösen, verlangten vielmehr die umfassendsten Versuche, deren sorgfältige Ausführung in den dreißiger Jahren der Artillerie-Prüfungs-Commission und den dafür ernannten Spezial-Commissionen zu eben so großem Verdienst gereichte, als ihr Schlußresultat ein befriedigendes war. Man entschied sich in der Hauptsache für die Beibehaltung unserer preußischen Einrichtungen, des 6pfdgen. Kalibers, der Wandlaffete, des Balancirsystems und der

Digitized by Google

kurzen Feldhaubitze, verschloß sich aber keineswegs einzelnen Vorzügen der fremden Constructionen. Es wurde anerkannt, daß unsere Feldartillerie von 1816 zu schwerfällig sei, um den Anforderungen einer beweglicher gewordenen Taktik fortan zu genügen und man schritt zum Entwurf, zur Construction, Prüfung und Beschaffung eines neuen erleichterten Feldartillerie-Materials.

Das Feldartillerie-Material von 1842.

König Friedrich Wilhelm IV. befahl die Einführung dieses Materials, welches nach der Einführungs-Ordre vom 24. Februar 1842 die Bezeichnung „Feldartillerie-Material von 1842" erhielt, und dessen namhafteste Verschiedenheiten gegen dasjenige von 1816 in Folgendem bestanden.

Die 10pfdge. Haubitze kam in Wegfall, weil sie, nach Einführung der excentrischen Granaten, der 7pfdgen. in der Treffwirkung nur noch so wenig voranstand, daß die etwas größere Sprengwirkung ihrer Geschosse den bedeutenden Mehraufwand an Transportmitteln für ihre Munition und die größeren Bespannungs- und Bedienungskräfte des Geschützes nicht mehr rechtfertigen konnte, um sie noch ferner als Feldgeschütz beizubehalten. Es trat hierdurch eine erwünschte Vereinfachung der Feldartillerie und eine Beschränkung derselben auf drei Kaliber ein. Diese wurden im Wesentlichen so beibehalten, wie das Material von 1816 sie besessen hatte, man veränderte bei ihnen die Form, Länge und den Durchmesser der Seele nicht, setzte aber die Metallstärken der Kanonen insoweit herab, daß das 7pfdge. Rohr um ½, das 12pfdge. um 1 Ctr. leichter wurde. Zu dieser Erleichterung konnte man sich durch die Ladungsverminderung, welche man inzwischen beim 6-Pfdr. mit ¼ und beim 12-Pfdr. mit ½ Pfd. hatte eintreten lassen, für berechtigt halten. Dagegen erfuhr die 7pfdge. Haubitze keine Gewichtsverminderung, sondern im Gegentheil eine Gewichtserhöhung von 1 Ctr., weil man den häufig vorgekommenen Bruch ihrer Lafseten einer zu großen Leichtigkeit des Rohrs von 1819 mit vollem Rechte zuschrieb.

Beim Bau der Laffeten wurden alle Hülfsmittel, welche die Technik bot, angewandt, um sie bei hinreichender Haltbarkeit leichter als bisher zu construiren. Man verringerte ihre Holzstärken, beseitigte überflüssige Beschläge, gab den Wänden eine parallele Stellung, vergrößerte den Len-

Digitized by Google

kungs- und Biegungswinkel, verstärkte die Achsen und Räder, entfernte den Lafettenkasten, um das Auf- und Abprotzen zu erleichtern und verbesserte das Geschützzubehör. — Die Munitions- und Vorrathswagen so wie die Feldschmieden gewannen durch die Uebertragung des Balancirsystems auf sie eine Fahrbarkeit, welche der der Geschütze gleichkam und die bisherigen Uebelstände beseitigte, die ihrem Transport in schwierigem Terrain entgegenstanden. — Die Uebereinstimmung der Geschütz- und Wagenprotzen in Construction, Ausrüstung und Beladung erlaubte deren gegenseitigen Umtausch behufs schnellerer Ergänzung der Munition im Gefecht, und die sonstige möglichste Gleichförmigkeit des Materials in allen einzelnen Theilen erleichterten den Ersatz unbrauchbar gewordener Stücke. — Die Geschirr- und Reitzeugstücke erhielten eine solidere Construction, die Sielengeschirre der Vorderpferde wurden durch Kumte, die deutschen Sättel der fahrenden Artilleristen durch ungarische ersetzt. — Dem Guß der Eisenmunition hatte man schon vor 1842 eine fortgesetzte Aufmerksamkeit zugewandt und da es dadurch gelungen war, die Toleranzen für deren Abmessungen und Gewichte verringern zu können, so hatte man auch den Normaldurchmesser der Geschosse vergrößern dürfen, ohne befürchten zu müssen, nicht passende Munition zu erhalten. Die hieraus resultirende Verringerung des Spielraums wirkte vortheilhaft auf die Treffffähigkeit der Geschütze ein. Die Schußweiten der Kanonen blieben dieselben wie beim Material von 1816, das Haubitzfeuer erweiterte sich dagegen vermöge der Excentricität der Granaten beim hohen Bogenwurf bis auf 2400, beim flachen bis auf 2900 und beim Rollwurf bis auf 2500 Schritt. Das Shrapnelfeuer reichte beim 6-Pfdr. bis auf 1000, beim 12-Pfdr. und der Haubitze bis auf 1200 Schritt.

An Munition führte der 6-Pfdr. für Fuß- und reit. Artillerie,

	Kugelschuß	Shrapnels	Kartätschen
in der Protze	34	8	8 6löth.
im Munitionswagen	100	25	25 „
der 12-Pfdr. in der Protze . .	15	7	6 12löth.
im Munitionswagen	51	21	12 „
die 7pfdge. Haubitze in der Protze	14 Granaten	6	4 6löth.
im Granatwagen	47 „	18	7 „

die Brand- und Leuchtkugeln der Haubitze fielen weg.

Durch die angeführten Erleichterungen der Kanonenröhre und die größere Leichtigkeit aller Laffeten und Protzen verminderten sich die Totalgewichte der mit Munition und Zubehör vollständig ausgerüsteten Geschütze gegen diejenigen von 1816: beim 6-Pfdr. von 35½ auf 31½, beim 12-Pfdr. von 48 auf 41½ und bei der 7pfdgen. Haubitze von 35½ auf 32½ Ctr.

Das Gewicht der Munitionswagen für alle Kaliber betrug mit vollständiger Beladung und Ausrüstung circa 36 Ctr.; es war gegen dasjenige der Wagen von 1816 nicht erheblich verändert worden, aber die Fahrbarkeit der Wagen und ihre Brauchbarkeit in jedem Terrain hatte bedeutend gewonnen.

Im Durchschnitt kamen auf jedes Zugpferd bei den Geschützen 5 und bei den Wagen 6 Ctr. Last.

Nachdem dies Material, welches ausgedehnte Schieß- und Dauerproben befriedigend bestanden hatte, einige Jahre bei den Artillerie-Brigaden im Gebrauch gewesen war, zeigte es sich, daß einzelne Theile desselben zu geringe Dimensionen erhalten hatten und zu schwach ausgefallen waren. In dem vorwaltenden Bestreben, die größtmöglichste Leichtigkeit und Beweglichkeit zu erzielen, war dies nicht zu vermeiden gewesen, da die angezeigten Mängel indeß nur Einzelnheiten betrafen, so war es leicht, ihnen auf Grund der Berichte der Truppentheile abzuhelfen, ohne in das System selbst einzugreifen. Zu den wesentlichsten Verstärkungen, welche eintraten, gehörte der Fortfall des Ausschnitts der Laffetenwände, die Wiederannahme der Laffetenbleche und die Einführung des 12pfdgen. Laffetenrades für alle Laffeten und Hinterwagen der Feldartillerie. Diese und andere minder bedeutende Verstärkungen reduzirten die erlangten Gewichtserleichterungen bei den Geschützen aller Kaliber widerum um prptr. 300 Pfd.

Die Einführung der gezogenen Geschütze und die daraus hervorgehenden Veränderungen des Materials der Feldartillerie.

Mit den zuletzt erwähnten Constructionsveränderungen konnte das Feldartillerie-Material von 1842 als ein in sich abgeschlossenes System betrachtet werden, dessen Leichtigkeit, Beweglichkeit und Schußwirkung

Digitized by Google

gegen dasjenige von 1816 große Vortheile bot und den Vergleich mit keiner der übrigen großen Artillerien scheuen durfte.

Dasselbe würde voraussichtlich auf einen Bestand von langer Dauer haben rechnen dürfen, wenn nicht inzwischen die Einführung der gezogenen Gewehre bei allen europäischen Armeen erfolgt wäre und den Feuerbereich der Infanterie um circa 300 Schritt erweitert hätte. Alle Artillerien fühlten die ihnen bevorstehende Gefahr einer Einschränkung ihrer Wirksamkeit innerhalb der bisher gewohnten Entfernungen und waren auf Mittel bedacht, durch Erlangung größerer Tragweiten und besonders erhöhter Trefffähigkeit das frühere Uebergewicht der Waffe wieder herzustellen. Die erste Idee, welche man in der erstrebten Vervollkommnung der Geschütze verfolgte, bestand darin, daß man im Anschluß an die bei den gezogenen Handfeuerwaffen gebrauchten cylindrokonischen Geschosse, gleichartig construirte Geschosse auf die glatten Geschütze übertragen und deren konstante Rotationsbewegung um ihre Längenaxe durch die Reibung der Luft an der mit Rinnen versehenen Geschoßoberfläche erzielen wollte. Diese namentlich in Frankreich zum Ausdruck gelangte Idee führte zu keinem Resultate und mußte aufgegegeben werden.

Ein anderes Unternehmen, welches davon ausging, die gewünschte Axendrehung dadurch zu bewirken, daß die beim Schuß entwickelten Gase der Geschützladung in die hinten nicht geschlossene Höhlung des Geschosses eintreten und durch mehrere an dessen Spitze angebrachte gewundene Oeffnungen ausströmen sollten, hatte bessern Erfolg, litt aber an dem Uebelstande, daß die nach diesem Prinzip construirten sogenannten Turbinengeschosse nur eine beschränkte Wirkungssphäre hatten.

Abgesehen von diesen, sich auf glatte Geschütze erstreckenden Bestrebungen, gingen andere directer auf das zu erreichende Ziel los, indem sie das Prinzip der gezogenen Gewehre unmittelbar auf die Geschütze übertragen und deren Seele mit Zügen versehen wollten. Die dabei obwaltende Schwierigkeit, die eisernen Artilleriegeschosse in die Züge zu forciren, wurde auf zwei, diametral entgegen gesetzten Wegen überwunden, einmal durch eingetriebene Keile einer weicheren Metallcomposition, und dann durch eine Bleiumhüllung des cylindrischen Theils der konischen Geschosse.

Der erstere Weg führte zu dem Vorderladungssystem der fran-

Digitized by Google

zösischen, der andere zu dem Hinterladungssystem der preußischen Artillerie.

Die Möglichkeit des letzteren Systems war durch die Anfangs der vierziger Jahre erfundenen Wahrendorffschen Hinterladungsgeschütze gegeben.

Die preußischen Versuche mit gezogenen Geschützen begannen, auf Veranlassung der Königlichen General-Inspection der Artillerie, im Jahre 1851. Sie wurden von der Königl. Artillerie-Prüfungs-Commission mit großer Gründlichkeit betrieben und erstreckten sich in systematischer Reihenfolge: auf die Tiefe, Breite, Zahl und Form der Züge; die Länge des Dralls; den Einfluß des Kalibers, der Länge und des Materials der Röhre auf die Wirkung des Schusses; die Form und Beschaffenheit der Geschosse; die Einrichtung der Geschoßzündungen; die Stärke der Geschützladungen; den Gebrauch optischer Richtinstrumente; das Unschädlichmachen der constanten Seitenablenkung; die Beobachtungen der Flugbahn und die Leistungen der Geschütze. Die erste Periode dieser Versuche schloß mit den im Jahre 1857 bei Schweidnitz abgehaltenen Breschversuchen ab, deren befriedigendes Resultat die Einführung der gezogenen Geschütze zu Defensionszwecken und für den Belagerungstrain, mittelst Allerhöchster Kabinets-Ordre vom 18. Februar 1858 zur Folge hatte. Die folgende Versuchsperiode beschäftigte sich: mit der Verbesserung des Kolbenverschlusses; der Geschoßzündung; der Ausbildung des Kartätsch- und Shrapnelschusses und der Construction gußstählerner Feldgeschütze 6pfdgen. Kalibers. Bevor die letztere indeß zum Abschluß gediehen war, fand im Frühjahr 1859 eine Veränderung in der Ausrüstung der Feldartillerie in der Art statt, daß mit Rücksicht darauf, daß das 6pfdge. glatte Geschützkaliber der verbesserten Infanterie-Feuerwaffe gegenüber in seiner Wirkung nicht mehr ausreichend erschien, das 6pfdge. Feldgeschütz vorläufig bei der Fußartillerie ausschied und durch den glatten Feld-12-Pfdr. ersetzt wurde.

Nach dieser Veränderung bestand die Feldartillerie eines Armee-Corps aus:

3 reit. Batt. in der Stärke von 6 glatten 6-Pfdrn. u. 2 7pfdgen. Haub.
6 12pfd. „ „ „ „ „ 8 „ 12- „ „ und
3 Haub. „ „ „ „ „ 8 7pfdgen. Haubitzen.

Diese, von der Nothwendigkeit einer erhöhten Feuerwirkung der

Digitized by Google

Feldartillerie gebotene Maßregel bildete gleichwohl nur eine Episode in der Entwickelung unseres Geschützsystems, denn schon im folgenden Jahre konnten 3 12pfdge. Batterien durch gezogene 6pfdge. ersetzt werden. Mit dieser Einführung gezogener Geschütze in die Feldartillerie war allerdings ein großer Schritt geschehen, aber noch war keineswegs die allgemeine Meinung für das Ausscheiden sämmtlicher glatten Feldgeschütze gewonnen. Abgesehen davon, daß man der Haubitzen zum Bewerfen gedeckter Ziele bedurfte, hielt man die glatten Kanonen für die unmittelbare Gefechtsverbindung der Artillerie mit den anderen Truppen, namentlich der Kavallerie, für unentbehrlich.

Da man aber in der Ansicht übereinstimmte, daß der Feld-12-Pfdr. von 1842 durch ein leichteres Geschütz desselben Kalibers ersetzt werden könne, so erfolgte die Einführung des kurzen Feld-12-Pfdrs. in Stelle des 12-Pfdrs. von 1842 bei den noch vorhandenen 12pfdgen. Fußbatterien im Jahre 1861 und in Stelle des Feld-6-Pfdrs. von 1842 bei sämmtlichen reitenden Batterien im Jahre 1863. Inzwischen gingen die Versuche mit gezogenen Geschützen ungestört weiter. Ihr nächstes Ziel war die Ausbildung des hohen Bogenschusses, um die Haubitzen in der Feldartillerie entbehrlich zu machen, und man erhielt so zufriedenstellende Resultate, daß die Geeignetheit der gezogenen Geschütze für den indirecten Schuß, gegen von vorn gedeckte Ziele, keinem Zweifel mehr unterliegen konnte. Man hatte sich nunmehr zu entscheiden, ob der Ersatz der Haubitzen durch das 6pfdge. oder 4pfdge. Kaliber der gezogenen Feldkanonen erfolgen solle. Die Entscheidung fiel zu Gunsten des letzteren aus, theils weil die ersten Continentalmächte mit dem 4-Pfdr. auftraten, theils weil für viele Zwecke des Feldkrieges ein kleineres als das 6pfdge. Kaliber genügt, mit der Verkleinerung des Kalibers die Sorge für die Erhaltung der Munitionsausrüstung eines mobilen Heeres geringer wird, die Leistungsfähigkeit eines Geschützes nicht blos von seiner Treff- und absoluten Geschoßwirkung, sondern auch von den Munitionsquanten abhängt, über welche es in der Feuerlinie disponirt und endlich, weil das 4pfdge. Rohr nur etwas mehr als die Hälfte des 6pfdgen. wiegt und seine Laffetirung und Ausrüstung erheblich leichter als die dieses letzteren ist.

Das von der Artillerie-Prüfungs-Commission vorgeschlagene Modell erhielt die Allerhöchste Genehmigung unterm 14. April 1864 und

Digitized by Google

da eine im Feldzuge von 1864 damit ausgerüstete Batterie sich in vorzüglicher Weise bewährt hatte, so fand seine definitive Einführung bei den bis dahin mit 7pfdgen. Haubitzen bewaffneten Fußbatterien statt.

Im Kriege von 1866 existirte das letzte glatte Geschütz, der kurze Feld-12-Pfdr., nur noch bei der reitenden Artillerie und 2 Fußbatterien per Regiment. Da indeß die Artilleriekämpfe in diesem Kriege auf großen Dimensionen stattfanden, wobei es nur in sehr beschränktem Maße zur Verwendung gelangen konnte, so erfolgte sein Ersatz im Jahre 1867 durch den gezogenen 4-Pfdr.; so daß gegenwärtig die eine Hälfte der Fußartillerie den 6-Pfdr., die andere Hälfte derselben und die gesammte reitende Artillerie den 4-Pfdr. führt.

Digitized by Google

IV.

Ueber die Theorie der Verbrennung des Schießpulvers.

(Hierzu Tafel I.)

Die Vorgänge bei der Zusammenbrennung des Schießpulvers sind in den artilleristischen Lehrbüchern in 2 Perioden geschieden worden, von denen die 1. als Entzündung, die 2. als eigentliche Verbrennung bezeichnet wird. Es ist schwierig, mit Hülfe dieser Eintheilung alle stattfindenden Vorgänge in wünschenswerther Schärfe zu betrachten und empfiehlt sich daher, die bezüglichen Erscheinungen noch weiter, und zwar in 4 verschiedene Momente zu zerlegen:

1. Moment. Eindringen von Zündgas ꝛc. in die Zwischenräume zwischen den Körnern.
2. Moment. Eindringen von Zündgas in die Poren der Körner, d. i. in die Zwischenräume der im Korn fest aneinander gelagerten Pulverbestandtheile.
3. Moment. Erwärmung der Pulverpartikeln, Verdampfung von Wassergehalt, Erweckung der chemischen Affinitäten.
4. Moment. Spiel der chemischen Affinitäten, Neubildung chemischer Verbindungen, eigentliche Verbrennung.

Der 1., 2. und 3. Moment zusammen ist zeither in der Periode der Entzündung, der 4. Moment in der der Verbrennung begriffen gewesen und ist sofort ersichtlich, daß die eingeführte Viertheilung der Wirklichkeit entspricht. Zu weiterer Darlegung diene Folgendes:

1. Die Eindringung in die Zwischenräume zwischen die Körner ist ein rein mechanischer Vorgang, der als das Durchstreichen von Gas durch ein, allerdings vielfach verästeltes Röhrensystem angesehen werden muß. Die Geschwindigkeit des durch solches Röhrensystem strömenden Gases wird eine verzögerte sein und die negative Beschleunigung um so größer werden, je enger die Einzelröhren (Contraction), je verästelter dieselben und je rauher deren Oberflächenbeschaffenheit ist. Im Allgemeinen werden die Zwischenräume kleiner und unregel-

Digitized by Google

mäßiger bei kleinerem eckigem Korn und ist daher zu schließen, daß dieser 1. Moment bei kleinen eckigen Pulverkörnern in der Ladung längere Zeit beansprucht. Dieser theoretische Schluß wird durch Versuche von d'Arcy und Piobert mit Pulver in Rinnen bestätigt, dagegen durch die vom General Otto gemachten Versuche (s. Archiv Band 53) widersprochen, und fällt es schwer, einer so mächtigen Autorität gegenüber eine gegenstehende Ansicht überhaupt auszusprechen. Es muß aber hierbei darauf hingewiesen werden, daß bei den ausgeführten Versuchen durch die, von dem im Anfange der Rinne gelegenen verbrennenden Pulver zuwachsenden Gasquantitäten die Spannung und mithin die Geschwindigkeit des durchströmenden Gases gesteigert wird, ja daß durch alle jene Versuche überhaupt nur die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gase unter in unbekannten Verhältnissen zunehmenden Gasdrücken ermittelt werden könne.

2. Die Vorgänge im 2. Moment lassen sich ebenfalls als das Durchströmen von Gas durch ein Röhrensystem (ähnlich dem 1. aber nur von zweiter Ordnung) ansehen. Dieser 2. Moment, welcher bei der Verbrennung von Pulverkuchen der 1. ist, wird in seiner Dauer in erster Linie ebenfalls von der Größe und Verästelung der vorhandenen Poren und mithin in zweiter Linie von der Form der Partikeln der Pulverbestandtheile bestimmt. Die Verdichtung, welche durch die Politur den Rinden der Körner gegeben wird (s. die oben citirten Versuche des General Otto. — Liegt in dieser durch das Experiment nachgewiesenen Verlangsamung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flamme nicht zugleich die Bestätigung der über die Dauer des 1. Moments ausgesprochenen Ansicht?), die Verdichtung des Korns überhaupt, also das relative specifische Gewicht desselben und ferner, wiewohl untergeordnet, der Grad der Kleinung, das Verhältniß der einzelnen Bestandtheile des Pulvers zu einander und deren Beschaffenheit werden nothwendigen Einfluß auf die Dauer des 2. Moments nehmen. Die Versuche mit der Verbrennung von Pulverkuchen geben hierfür den besten Anhalt. Die Eindringung des Gases im 2. Moment findet in Ladungen unter wachsendem Drucke statt, ist daher als beschleunigt anzunehmen. Stellt man sich die fortschreitende Eindringung ruckweise stattfindend vor, so zeichnen die in den Elementarzeiten zurückgelegten Eindringungstiefen Zonen ꝛc. in den Körnern ab, welche gleichzeitig den

Digitized by Google

Verbrennungsprozeß durchmachen und bestimmen daher die betreffenden Korn- ꝛc. Volumina, der Oberfläche (Brennfläche) Dicke, überhaupt den Abmessungen nach. Natürlicherweise ist für diese Pulvervolumina die Form (Korn, Kuchen ꝛc.) wesentlich.

3. Der dritte Moment, Erwärmung der Pulverpartikeln, Verdampfung des vorhandenen Wassers und Erweckung der chemischen Affinitäten beansprucht eine gewisse Zeit, die in der Hauptsache von der Temperatur der Zündgase (mögen dieselben vom Zündmittel oder von bereits verbrannten Körnern herrühren) abhängt. Die Erwärmung findet in Folge Wärmeleitung statt und muß deshalb die Form und weiterhin die Wärmeleitungsfähigkeit der Pulverpartikeln, mithin Kleinung und Dosirung des Pulvers sowie die physikalischen Eigenschaften der Bestandtheile Einfluß haben. Die Verdampfung des Wassers ist die nächste Wirkung der stattgefundenen Erwärmung, und deren Dauer bedingt von der Quantität des vorhandenen Wassers und dem Temperaturgrade. Der Temperaturgrad, in Wechselbeziehung mit der Spannung der Gase, influirt nun ferner die Erweckung der chemischen Affinitäten. Es wird einer gewissen Maximalzeit bedürfen, um überhaupt, diejenige Erwärmung und chemische Erregung der Pulverpartikeln herbeizuführen, welche Trennung der vorhandenen und Umbildung zu neuen Körpern und Verbindungen veranlaßt. Mit der Temperaturerhöhung von 220° (Verbrennungstemperatur des Schwefels in freier Luft) wird es nicht bewenden, vielmehr wird die Temperatur von 600°, welche die Verbrennung von Kohle in atmosphärischer Luft veranlaßt, bedeutungsvoll und steht überhaupt eine Verkürzung jener Maximalzeit mit eintretender Temperatursteigerung zu erwarten.

4. Der vierte Moment begreift das Spiel der chemischen Affinitäten, also den eigentlichen chemischen Prozeß bei der Pulververbrennung. Die Zerlegung der vorhandenen Körper zu den Elementen und deren Wiedervereinigung zu neuen Körpern wird natürlich auch eine gewisse Zeit beanspruchen, die in gewisser Abhängigkeit zu dem Temperaturgrade gedacht werden kann. Es sind jedoch bis jetzt die zu chemischen Prozessen, welche mit Detonationen vor sich gehen, benöthigten Zeiten noch nie beobachtet worden, und dürften dieselben einen so verschwindend kleinen Antheil an der Gesammtdauer gegen die zur Durchführung des ersten,

zweiten und dritten Moments nöthigen Zeit haben, daß für jetzt dieser vierte Moment als momentan angesehen werden kann.

Die Produkte der chemischen Prozesse im vierten Moment sind durch chemische Analysen bekannt, und es wird hierin erster Stelle an die Bunsen-Schischkoffsche Analyse — s. polytechn. Journal — verwiesen. Nächst dieser allgemein bekannten epochemachenden Analyse sind die Analysen von Karolyi, welche sich in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften 47. Band (15. Januar 1863) und auch mittelst Separatabdrucks veröffentlicht vorfinden, besonders hervorzuheben.

Der letztgenannte Autor hat die Pulververbrennung (ebenso Schießbaumwolle) mittelst galvanischer Zündung in einer luftleeren 60pfündigen Bombe vorgenommen und zwar mit Ladungen, die über 2 Loth stark waren. Die Ladungen (österreich. Geschütz- und Gewehrpulver) wurden in gußeiserne Hohlcylinder, mit festem Boden und luftdicht aufzuschraubendem Kopfe, in welchem die galvanischen Leitungsdrähte befestigt waren, eingeschlossen und in die betreffende Bombe eingehängt. Die Ladungen zertrümmerten bei ihrer Verbrennung das kleine Sprenggefäß und die Produkte, Gase und Rückstand wurden in der Bombe aufgefangen. Die Pulververbrennung selbst fand mithin in einem Raume, der noch mit Luft erfüllt war (Vermeidung der durch die Versuche von Muncke und Bianchi im luftleeren Raume nachgewiesenen Erscheinungen bei der Pulververbrennung) und unter einem gewissen Widerstande, somit unter Verhältnissen und mit Pulverquantitäten statt, die denen in stark geladenen Infanteriegewehren nahezu gleich kommen.

Dieser letztere Umstand unterscheidet die Karolyischen Versuche ganz besonders von den Bunsenschen, bei welchen bekanntlich ein gelubeltes Pulver verwendet wurde und daher die Temperatur- und Spannungsverhältnisse wesentlich andere als in eigentlichen Feuerwaffen gewesen sind. Es ist in dem Karolyischen Berichte nicht besondere Erwähnung gethan worden eines Schriftchens „de l'analyse des produits de la combustion de la poudre par Vignotti, capitaine français etc. Paris 1861", in welchem die Untersuchung der Pulververbrennungsprodukte in ähnlicher Weise, wie solche Karolyi ausgeführt hat, beschrieben wird, und welches wohl auch Beachtung gefunden haben dürfte.

Digitized by Google

Im Nachstehenden sind die Resultate der Bunsenschen und der Karolyischen Analysen enthalten.

I. Zusammensetzung.

	Bunsen.	Karolyi.	
	Jagdpulver.	Oestr. Gewehrpulver.	Oestr. Geschützpulver.
Salpetersaures Kali . . .	78,99	77,15	73,78
Schwefel	9,84	8,63	12,80
Kohlenstoff	7,69	11,78	10,88
Wasserstoff (Kohle . .)	0,41	0,42	0,38
Sauerstoff	3,07	1,79	1,82
Asche	0,00	0,28	0,31
	100	100	100

Verbranntes Pulvergewicht ca. 20 Gramm, 34,153 Gr., 36,8366 Gr.

II. Verbrennungsgase in Volumprocenten.

Stickstoff	41,12	35,33	37,58
Kohlensäure	52,67	48,90	42,74
Kohlenoxyd	3,88	5,18	10,19
Wasserstoff	1,21	6,90	5,93
Schwefelwasserstoff . . .	0,60	0,67	0,86
Sauerstoff	0,52	—	—
Grubengas	—	3,02	2,70
	100	100	100

Digitized by Google

III. Sämmtliche Verbrennungsprodukte dem Gewichte nach.

	Bunsen.	Karolyi.	
	Jagdpulver.	Oestr. Gewehrpulver.	Oestr. Geschützpulver.
Schwefelsaures Kali . . .	42,27	36,17	36,95
Kohlensaures Kali . . .	12,64	20,78	19,40
Unterschwefelsaures Kali	3,27	1,77	2,85
Schwefelkalium	2,13	—	0,11
Schwefelcyankalium . . .	0,30	—	—
Salpetersaures Kali . . .	3,72	—	—
Kohle	0,73	2,60	2,57
Schwefel	0,14	1,16	4,69
3/2 kohlensaures Ammoniak	2,86	2,66	2,68
Stickstoff	9,98	10,06	9,77
Kohlensäure	20,12	21,79	17,39
Kohlenoxyd	0,94	1,47	2,64
Wasserstoffgas	0,02	0,14	0,11
Schwefelwasserstoff . . .	0,18	0,23	0,27
Sauerstoff	0,14	—	—
Grubengas	—	0,49	0,40
Verlust	—	0,68	0,19
	100,00	100,00	100,00
Gasmenge p. Gramm Pulver	190 cc.	226,59 cc.	206,91 cc.

Aus diesen Resultaten schließt Karolyi, daß die Verbrennungsprodukte des Pulvers von der Art wie ihre Verbrennung geschieht wenig abhängig sind, daß aber die Zusammensetzung des Pulvers von Einfluß ist.

Digitized by Google

Ueber die Abhängigkeit der Verbrennungsprodukte von den Verbrennungstemperaturen verschaffen die von Vignotti in der bereits oben citirten Broschüre mitgetheilten Versuche Aufklärung.

Vignotti stellt seinen Untersuchungen den Satz voran, daß die Verbrennungstemperatur des Pulvers mit den Verbrennungsprodukten in Wechselbeziehung stehe und giebt, nachdem mannigfache Hindeutungen auf analoge chemische Vorgänge mitgetheilt sind, die Untersuchungsresultate dreier gleich dosirter (75% Salpeter, 12,5 Schwefel, 12,5 Kohle) Schießpulversorten, von denen

Nr. I mit 22% Kohle,
Nr. II " 32% "
Nr. III " 39% "

angefertigt worden waren. Die Verbrennung von Quantitäten zu 20 Grammen der drei Sorten fand in dem von Vignotti vorgeschlagenen Apparate statt, dessen Einrichtung sich von dem Karolyischen nur dadurch unterscheidet, daß das Pulver in einem kleinen Mörser, bei Anwesenheit von atmosphärischer Luft in der Bombe, verbrannt wird.

Die Bestimmungen der festen unlöslichen Rückstände, der erzeugten Gasvolumina, überhaupt die hier angefügten Resultate der Untersuchung flößen volles Vertrauen ein. Eine genaue Analyse ist nicht gemacht, sondern nur mittelst der Titrirmethode operirt worden, deren etwa zweifelhafte Angaben weggelassen werden.

Es ergab

per Gramm.	Nr. I 22%	Nr. II 32%	Nr. III 39%
Pulver entwickeltes Gas .	243,96 cc.	231,62	237,14
Kohlensaures Gas . . .	119,33	136,765	145
Feste Rückstände	1,0475 gr.	0,6500 gr.	0,5604 gr.
unlöslich darunter:			
Unverbrannte Kohle . . .	0,834 gr.	0,543	0,4019
Unverbrannter Schwefel .	0,2135	0,107	0,1585

Digitized by Google

per Gramm.	Nr. I 22%	Nr. II 32%	Nr. III 39%
Schwefel im gebildeten schwefelsauren Kali . .	1,116 gr.	1,836 gr.	2,17 gr.
Kohle im gebildeten kohlensauren Kali	0,1868	0,3765	0,443 gr.

Außerdem haben Schießversuche mit dem Gewehrpendel ergeben, daß die Anfangsgeschwindigkeit mit dem Pulver I (22%) größer war, als mit Nr. III (39%); daß dagegen beim Schießen aus 24pfündigen Kanonen mit 1/3 kugelschwerer Ladung

Nr. III (39%) die größte,
Nr. I (22%) die mittelste,
Nr. II (32%) die kleinste

Geschwindigkeit den Geschossen ertheilt.

Diese Thatsachen führen nach Vignotti unter Berücksichtigung der erhaltenen Gasmenge zu dem Schlusse, daß in den kleinen Ladungen des Gewehrpendels für Nr. I (22%) die erlangte größere Gasmenge Ausschlag gebend gewesen ist, während in dem 24pfündigen Rohre, da trotz des größeren entwickelten Gasquantums schwächerer ballistischer Effekt zu Tage tritt, die Gastemperatur diesen Mangel zu Gunsten des Pulvers Nr. III (39%) ausgeglichen haben muß. Es ist also die Verbrennungstemperatur bei Nr. III die größte, derart, daß sie allerdings nicht den Ausfall an Spannung wegen des geringen Gasvolums in kleinen Ladungen auszugleichen vermag, dafür aber in stärkeren Ladungen, wo relativ geringere Hitzentziehung an den Seelenwänden ꝛc. statt hat, größere Geschoßgeschwindigkeiten, und größere Spannungen erzeugt. Diese Ausführung wird namentlich durch die Nachweisung der vorhandenen Kohlensäure gestützt (nicht, wie Vignotti meint, durch den in der 39% Kohle enthaltenen und verbrennenden Wasserstoff), und dabei daran erinnert, daß die Verbrennungswärme der Kohle zu Kohlensäure sehr bedeutend ist (7900 Wärmeeinheiten per Pfund). Es könnte allerdings bemerkt werden, daß die Verbrennung in größeren Ladungen bei dem

Digitized by Google

39procentigen Kohlpulver rascher, daher vollständig im Rohre stattgefunden habe, dagegen bei dem 22procentigen Kohlpulver noch ein Theil des Pulvers wegen der schwer verbrennenden Kohle unverbrannt aus dem Rohre geschleudert worden sei. Immerhin jedoch wird sich als Resultat des Vergleichs herausstellen, daß eben das Pulver Nr. III eine größere Gastemperatur bei der Verbrennung entwickelt hat.

Es läßt sich somit den Bignottischen Schlüssen nur beipflichten, und citirt man deshalb auch die von demselben auf Grund seiner Versuche ꝛc. aufgestellten Sätze:

Jemehr Kohlensäure (Gas) oder jemehr kohlensaures Kali vorhanden ist, um so mehr Kohlensäure ist überhaupt gebildet worden und um so höher ist die Verbrennungstemperatur gewesen; es wird dann gleichzeitig um so mehr freier Stickstoff und um so weniger Kohlenoxyd entstanden sein.

Nahezu parallel läuft die Bildung des schwefelsauren Kalis (Rückstand) und es wird um so mehr davon vorhanden sein, jemehr Kohlensäure (als Gas oder in festen Rückständen) und je weniger Schwefelkalium gebildet worden ist. Die hohe Oxydation des Kohlenstoffs und des Schwefels beweist allemal eine hohe Verbrennungstemperatur des Pulvers.

Diese Bignottischen Sätze finden auch ihre Bestätigung durch die Karolyischen Analysen, und wenn auch, wie bereits bemerkt, die Dosirung wesentlich influirt, so sind doch für das Geschützpulver die erlangten Mengen kohlensauren Kalis, kohlensauren Gases, Stickstoffgases geringer, dagegen die Mengen des Schwefelkaliums, des Kohlenoxydes größer, als für das Gewehrpulver, und daher die Verbrennungswärme des Geschützpulvers niedriger als die des Gewehrpulvers. Bezüglich des Vorgangs der Verbrennung scheint so viel sicher zu sein, daß der Schwefel der zuerst oxydirende Körper ist, und daß die Oxydation der Kohle erst später und nach Entwickelung einer höheren Temperatur eintritt; auch dürfte die Anwesenheit überschießenden Schwefels nachtheiliger als von überschießender Kohle sein. Zu Beurtheilung der stattgehabten Verbrennung hält man Analysen der in Feuerwaffen nach dem Schießen sich vorfindenden festen Pulverrückstände, wegen der Unregelmäßigkeit in der Ablagerung, und weil circa $^2/_3$ des Rückstandes aus den Röhren geschleudert werden, für nicht geeignet.

Digitized by Google

Ueber die Verbrennungstemperatur liegt der alleinige Versuch Bunsens vor und es ist sehr zu beklagen, daß die Karolyischen Versuche nicht dahin Erweiterung gefunden haben. Unter der Annahme, daß in dem Kalorimeter Bunsens dieselbe Erwärmung auch bei Verbrennung der Karolyischen Sorten Pulvers (was allerdings unwahrscheinlich) eingetreten wäre, so würde nach den spec. Wärmen für gleiches Volumen und nach einer Näherungsrechnung die Verbrennungstemperatur für Gewehrpulver höher als für Geschützpulver 3162 resp. 3149° gewesen sein, während Bunsens Jagdpulver 3340° als Verbrennungstemperatur errechnen läßt. Das vorstehend zusammengestellte Material enthält die Unterlagen, gewissermaßen das Gerippe zu einer Theorie der Verbrennung des Schießpulvers. Anzustellende Versuche irgend welcher Art können nur für den einen oder den andern der vier Momente Erfahrungs-Coefficienten schaffen, um einer mathematischen Behandlung die Bahn zu ebnen und hält man eben diese letztere allein für geeignet, eine befriedigende Lösung sämmtlicher einschlagender Fragen herbei zu führen. Aus allen stattgehabten Erörterungen geht auch bereits hervor, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit als eine Funktion der Spannung und Temperatur der entstandenen Gase angesehen werden muß.

Was nun die Wirkung des Produkts, d. i. des Pulvergases in den Feuerwaffen betrifft, so ist dieselbe rein mechanisch aufzufassen: ein hoch erhitztes, in engem Raume, unter hoher Spannung eingeschlossenes Gasvolum drückt gegen die Einschließungswände. Die einschließenden Metallflächen entziehen durch Wärmeleitung dem Pulvergase Wärme, die unvollkommen abgeschlossenen Ladungsräume (Zündloch, Spielraum) lassen die Entweichung von Pulvergas zu, wodurch Minderung der Gasspannung und Gastemperatur hinter dem bewegten Geschoß entsteht. Von weit größerem Einfluß auf die Gasdrücke ꝛc. ist jedoch der Umstand, daß das Geschoß durch die Pulvergase aus seinem Lager gerückt, mithin der einschließende Raum in rascher Zunahme vergrößert wird. Die sogenannte Offensivität des Pulvers hängt eben nicht allein von der Beschaffenheit des Pulvers, der Geschwindigkeit der Zusammenbrennung, sondern wesentlich von der Einrichtung des Geschützes und Geschosses, oder aber, außer von der Größe der Spannung, von dem Orte derselben im Rohre ab. Da nun Geschütz- und Geschoß-

Digitized by Google

konstruktion als etwas Gegebenes angesehen werden muß, so ist die Untersuchung über Minderung der Offensivität des Pulvers eine Erörterung derjenigen Mittel, welche die Geschwindigkeit der Zusammenbrennung des Pulvers in Ladungen sowie Gasvolum und Temperatur der Pulvergase vermindern. Nach Anleitung der Eintheilung in Momente der Pulververbrennung ist dies zu erreichen durch Verlangsamung des ersten, zweiten und dritten Moments, d. i.

a) durch Minderung der Zwischenräume zwischen den Körnern,

b) durch Minderung der Zwischenräume in den Körnern, und zwar Verminderung der im Einzelkorn zurückgelegten Wege und Minderung der Summe der im Komplex der Ladung gleichzeitig vom Gase durchströmten Pulvermassen,

c) durch schlechte Wärmeleitung im Korn, Feuchtigkeitsgehalt, ungenügende Erweckung chemischer Affinitäten.

d) durch Zusammenbrennung zu niedrig oxydirter Produkte bei Entwickelung geringen Gasvolums und niedriger Temperatur.

Im Ganzen ist der Effekt des verlängerten Moments sehr gering und da kleine Zwischenräume zwischen den Körnern nur durch Verkleinerung der Körner selbst zu erreichen sind, die Verlangsamung der Verbrennung aber ein langbrennendes, mithin großes Einzelkorn bedingt, so ist wegen Aufhebung des Erfolgs, von diesem Mittel sogleich abzusehen. Es verbleiben daher als Mittel zu Verlangsamung:

1) Vergrößerung der Körner,
2) Vergrößerung der Dichtheit und
3) Veränderung der physikalischen Eigenschaften der 3 Stoffe im Pulver,
4) Veränderungen der chemischen Zusammensetzung.

Eine Vermehrung des Feuchtigkeitsgehalts ist, weil durch dessen Verdampfung dem Pulver eine nutzlose Arbeitsleistung zugeschoben, also recht eigentlich eine Kraftvergeudung bedingt wird, nicht in Frage zu ziehen.

ad 1. Die Vergrößerung der kubischen oder kugeligen Körner ist bereits zur Verlangsamung der Pulververbrennung mit Erfolg benutzt worden. Da jedoch auch bei dem größeren Korn immer die in den ersten Momenten der Verbrennung entwickelten Gasquantitäten, wegen der größeren Brennflächen größer als später sind, so ist dieses Mittel

Digitized by Google

allein nicht geeignet den Ort der größten Gasspannung weit aus dem Lagerraum herauszubringen und ausgiebig die Offensivität zu mindern; es ist dazu eine Formenänderung noch nöthig. Das Rodmansche prismatische Pulver läßt auch den Uebelstand nicht ganz fortfallen, daß in den ersten Momenten der Verbrennung wesentlich größere Oberflächen brennen, als später, obwohl immerhin ein wesentlicher Fortschritt dadurch erreicht ist. Lose Körper irgend welcher rundlichen Form, welche von außen nach innen verbrennen, werden überhaupt nie die Größe der Brennflächen derart ändern, daß in den späteren Momenten gleiche oder wohl gar größere Brennflächen auftreten. Die einzige Form an plattenförmigen ꝛc. Körpern, welche bei fortschreitender Verbrennung nicht wachsende, doch nahezu gleich bleibende Brennfläche giebt, ist die des Hohlkegels. Man ist der Ansicht, daß man, wenn man in, auf einer Schraubenpresse hergestellten Pulverkuchen kegelförmige oder rundliche Höhlungen durch kegelförmige ꝛc. Aufsätze auf die bei der Pressung zwischen gelagerten Platten erzeugt, die Brennflächen, je nach der Form und Stellung der Höhlungen verschieden wachsen lassen kann.

Komprimirte Ladungen sind wohl auch geeignet Verlangsamung zu schaffen. Bei denselben sind (nach der Beschreibung) die erwärmten Körner unter starkem mechanischen Druck komprimirt, so daß die Zwischenräume zwischen den Körnern nicht ganz, aber doch theilweise verschwunden sind. Die Zündung und Verbrennung bringt zunächst die Oberfläche und bei wachsendem Druck, der die Gase in die vorhandenen Zwischenräume drückt und diese öffnet, auch Seitenflächen dieser letzteren in Brand und würde dadurch eine erst in späteren Momenten eintretende Vergrößerung der Brennfläche entstehen und die Maximalgasentwickelung weiter hinaus vom Lager, an einen Ort mit großem Fassungsraum gedrückt werden. Die komprimirten Ladungen werden sich, nach der Erfahrung, in die Einzelkörner auflösen, mithin alsdann der Verbrennungsvorgang bezüglich der brennenden Flächen gerade so wie zeither stellen. Es sind über Verbrennung großer komprimirter Ladungen keine Versuche bekannt und dürfte sich eine Erörterung des diesfallsigen Verhaltens doch verlohnen.

Digitized by Google

ad 2. Vergrößerung der Korndichtheit.

Die erwünschteste Art der Verdichtung ist diejenige, bei welcher dieselbe stetig von außen nach innen abnimmt, so daß das Produkt aus Schichtvolumen mit relativem specifischem Gewichte der Schicht, mit der Eindringungstiefe wächst. Die Fabrikation hat bereits durch die Politur aller Kriegspulver den Weg gezeigt, auf welchem das angestrebte Ziel erreicht wird. Allerdings ist bei normaler Fabrikation durch Poliren nur eine dünne äußere Schicht am Korn dichter zu machen, was unzureichend ist, auch wenn die Dichtheit dieser Schicht durch Zusatz von Mehlpulver und Schwefel in die Polirtonnen gesteigert und durch länger fortgesetztes Poliren die höhere Verdichtung möglichst tief gehend zu machen versucht wird. Es bleibt mithin nur eine durch Preßdruck erzeugte hohe, aber gleichmäßige Verdichtung des Korns übrig und wird dadurch langsameres Verbrennen erzeugt, indem die aus dem Lager nach der Mündung zu geschleuderten Körner auf diesem Wege erst zur Auflösung gelangen.

ad 3. Die Wärmeleitungsfähigkeit ist für Salpeter und den gebräuchlichen gelben (α) Schwefel eine nicht zu alterirende Eigenschaft, während allerdings die Kohle je nach dem Grade ihrer Kohlung Verschiedenheiten zeigt. Auch ist für die letztere der Grad der Erwärmung zu Erweckung der nöthigen chemischen Affinität je nach dem Grade der Kohlung verschieden, so daß sich der dritte Moment für eine härter gebrannte Kohle als länger dauernd herausstellt, als für schwächer gebrannte Kohle. Im Allgemeinen wird die härter gebrannte Kohle auch unvollkommenere Verbrennungsprodukte, mehr unverbrannte Kohle, mehr Kohlenoxydgas (Vignotti), weniger Gase, geringere Temperatur, als weniger harte Kohle ergeben. Wenn somit härtere Kohle als wohl geeignet erscheint die Pulververbrennung zu verlangsamen, so muß aber dabei gleich der Nachtheil hervorgehoben werden, daß das Pulver zu einem nicht unbedeutenden Theile ganz nutzlos verbrennt und zu Erlangung desselben ballistischen Effekts größere Quantitäten benöthigt sind.

ad 4. Der vierte Moment ist in seiner Dauer als 0 angesehen worden, derselbe daher ohne Einfluß; es ist jedoch das Produkt desselben, das Verbrennungsprodukt wesentlich durch die Gasquantität und die

Digitized by Google

Verbrennungstemperatur bedingt. Die Dosirung des Pulvers hat daher hier vorzugsweise Berücksichtigung zu finden. Ueberschießender Schwefel ist nachtheilig, da er die Verbrennung der Kohle zu Kohlensäure und mithin Entwickelung hoher Temperaturen hindert. Ebenso beeinträchtigt ein allzu bedeutender Ueberschuß an Kohle, da derselbe zu Bildung von Kohlenoxydgas und geringerer Temperatur führt, die Wirkung. Von gleichem Einfluß ist nothwendigerweise die Benutzung jeden anderen Stoffes im Pulvergemenge und namentlich die des Barytsalpeters, der zu Wärmeabsorption in den aufgeblähten massigen Rückstand führt. Alle fehlerhaften oder anders gearteten Dosirungen des Pulvers mindern die offensive Wirkung desselben, die Gasquantität und Temperatur, schaffen mithin wohl den Nachtheil der Offensivität weg, aber auf Kosten der Wirkung, so daß jedenfalls eine Materialverschwendung beim Gebrauche in der Praxis eintritt. Aenderungen in der chemischen Konstitution des Pulvers bringen mithin stets eine nutzlose Verwendung vorhandener Kraft — Temperaturerhöhung, geringe Gasproduktion — hervor, empfehlen sich daher im Allgemeinen viel weniger zu Verlangsamung der Pulververbrennung, und um das Pulver inoffensiv zu machen, als mechanisch veränderte Anordnung der Ladungen.

Die zu dem bezeichneten Zwecke einzuschlagenden Wege sind somit:

1) Vergrößerung des Korns, bei gleichzeitig erhöhter Dichtheit, und starker Politur.
2) Versuche mit konisch oder kugelig gehöhlten Pulverkuchen (in Stücken).
3) Versuche mit komprimirten Pulverladungen.

Von dem unter 2. zum Versuch vorgeschlagenen abgeänderten Robmanschen Pulver verspricht sich Referent den meisten Erfolg und denkt sich — wenigstens vorläufig — die Kuchen in 1 Zoll starken, 2 Zoll im Quadrat oder besser 3 und 6eckig geformten Stücken nach nebenstehenden Skizzen. Die Auseinanderstellung der Höhlungen ist gleich oder etwas geringer als der doppelte Radius eines zeither mit Erfolg verwendeten Kornpulvers (hier z. B. von $1/2$ Zoll Durchmesser) genommen worden. Natürlich würde erst das Versuchsresultat, wenn das Projekt überhaupt lebensfähig erachtet wird, abzuwarten sein.

Digitized by Google

Hoffentlich gelingt es durch die Eingangs mitgetheilten theoretischen Anschauungen über die Verbrennung des Pulvers und sodann durch die Erörterung über die Inoffensivität desselben etwas zur Klärung dieses Gebiets beizutragen.

IV.

Die ältesten Nachrichten über das Geschützwesen in Preußen.

Zusammengestellt von M. Toeppen.

---

1. Nachrichten über das Geschützwesen in Preußen während des vierzehnten Jahrhunderts.

Wiewohl der Gebrauch von Geschützen, aus welchen Steine und andere Projektile mit Hülfe des Schießpulvers abgeschossen wurden, im westlichen Europa sich bis zum Jahre 1324 zurück verfolgen läßt und um 1350 in Frankreich, England und Italien allgemein bekannt war, so giebt es doch kein einziges sicheres Zeugniß, daß dergleichen Geschütze auch in Preußen schon in der ersten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts zur Anwendung gekommen seien.

Zwar — es giebt einen Schriftsteller, welcher über die Anwendung von Büchsen schon in dieser Zeit allerlei zu erzählen weiß. Ein Edelmann, sagt er, von dem Hochmeister Werner von Orseln durch Versagung der Aufnahme in den deutschen Orden schwer gekränkt, sei zu den Polen geritten und habe ihnen, „Gott weiß auf wessen Eingebung," 6 Büchsen gegossen, jede 2 Ellen lang und von solchem Umfange, daß aus denselben Steine von der Größe eines menschlichen Hauptes geschossen werden konnten. Die Ordensritter hätten damals noch „von keinen Büchsen gewußt" und hätten deshalb in der Schlacht

Digitized by Google

bei Brzesc (1331), in welcher die Polen von jenen 6 Büchsen gegen sie zuerst Gebrauch gemacht hätten, großen Schaden erlitten, endlich aber, nachdem sie Verstärkung erhalten, sich derselben bemächtigt und sie nach Thorn mitgenommen. Derselbe Schriftsteller läßt die Ordensritter bald darauf 3 dieser Büchsen auf einem Zuge gegen die Litauer mitnehmen. Der Zug geht gegen Pystowoy (um 1337), wo sich der litauische König Gedimin selbst befand. Die Ordensritter führten die Büchsen „voran an den Spitzen und zogen Fuß vor Fuß auf den König zu; der König sahe, daß ihrer wenige waren und eilte mit ganzen Haufen auf sie. Da theilten sich die Brüder und ließen eine Büchse abgehen; die traf, die zweite traf noch besser. Die Litauer waren des ungewohnt und meinten ihr Gott Perkuno stritte mit Donner wider sie, und nahmen die Flucht mit ihrem Könige, und die Brüder gewannen Pestowoy". Namentlich diese letztere Darstellung hat sehr angesprochen, und ist deshalb auch bis in verhältnißmäßig neue Zeiten durch die Preußischen Geschichten gegangen. Aber der einzige Gewährsmann dieser Erzählungen ist der Mönch Simon Grunau[1]), ein Schriftsteller des sechzehnten Jahrhunderts, welcher das Unglaubliche geleistet hat, durch selbsterfundene Geschichtchen aller Art und durch willkürliche Verdrehung der ächten Ueberlieferung die ganze Preußische Geschichte bis auf seine Zeit auf das schmählichste zu entstellen — und die obigen Angaben haben an sich nicht die mindeste historische Glaubwürdigkeit[2]).

Aber Grunau hatte ein Motiv zu seinen Erdichtungen in den Geschichtsbüchern der Polen. Schon Dlugoß, welcher seine Historia Polonorum in der zweiten Hälfte des funfzehnten Jahrhunderts schrieb, erzählt von der Eroberung einer litauischen Burg Pullen oder Pillenen um 1336, welche durch Beschießung mit Büchsen (arietatione bombardarum) erfolgt sein soll[3]). Aber auch er ist, trotz mancher Vorzüge, ein in vielen Dingen, namentlich in Allem, was Preußen betrifft, so

1) Handschriftl. Chronik Trakt. XII, Kap. 4, § 4. Kap. 5, § 1. Kap. 8, §. 2.
2) Vgl. Voigt, Geschichte Preußens Bd. 4, S. 557. Anmerk. Hirsch zu Wigand in den SS. rerum Prussicarum T. II, p. 599.
3) Histor. Polon. IX, p. 1038.

Digitized by Google

unzuverlässiger Schriftsteller, daß man doch immer nach seinen Quellen fragen muß, ehe man ihm etwas nacherzählt.

Seine Quelle aber war für die obige Angabe eine Schrift, welche eigens für ihn abgefaßt, uns noch erhalten ist, eine im Jahre 1464 niedergeschriebene lateinische Uebersetzung einer Reimchronik, welche ihrerseits gegen Ende des vierzehnten Jahrhunderts von dem Herolde Wigand von Marburg gedichtet, gegenwärtig aber verloren ist. In dieser lateinischen Uebersetzung nun kommen zwei Stellen vor, aus welchen augenscheinlich Alles entnommen ist, was spätere Schriftsteller über den Gebrauch des Geschützes in Preußen zu so früher Zeit zu sagen wissen. Es sind folgende: der Hochmeister Dietrich von Altenburg, begleitet von zahlreichen Kriegsgästen, zog (im Jahre 1336) gegen die litauische Burg Pillenen (unterhalb Kowno an der Memel gelegen), nach welcher sich viele Heiden flüchteten; auch der König der Litauer befand sich in derselben, als sie belagert wurde. Die Preußen schleuderten Feuer, Holz und Steine in die Burg und gegen den König (ignem, ligna et lapides in castrum et regem jactabant) und nahmen die erstere endlich nach hartnäckiger Vertheidigung ein. Die zweite Stelle ist folgende: kaum hatten die Ordensritter die Bayerburg an der Memel erbaut, so erschien der Litauer König Gedimin vor derselben und bestürmte sie mit großer Heftigkeit. Da geschah es, daß ein gewisser Bruder Tilemann von Lunpach der Meister der Schützen mit einem Feuerpfeil die Fahne verbrannte und gleich darauf den König der Heiden von Troki mit einem Pfeile am Halse verwundete, daß er starb (accidit, quod quidam frater Tilemannus de Laupach magister sagittariorum telo igneo vexillum combussit et statim post paganorum regem de Tracken telo vulnerat in collum etc.). Dies geschah im Jahre 1337[1]). Unbefangene Betrachtung macht es nicht wahrscheinlich, daß der Reimchronist oder auch nur sein Uebersetzer an diesen Stellen Geschütze in unserem Sinne bezeichnen wollten. Auch das frühere Mittelalter hatte seine Bliden und Tummler, mit welchen man Holz- und Steinmassen in belagerte Orte und gegen deren Vertheidiger schleuderte; Feuer warf man ebenfalls theils in der Form von Feuerkugeln, theils in der Form von Feuerpfeilen. Wollte man

1) Wigand in den SS. rerum Prussicarum T. II, p. 489, 493.

Digitized by Google

nun auch an der ersteren Stelle das Feuer als Feuerpfeile fassen, welche aus Büchsen geschossen wären (was allerdings, wie wir sehen werden, vorkommt), so widerstrebt daselbst doch die ausdrückliche Erwähnung der Holzmassen dem Gedanken an die Benutzung von Büchsen. An der zweiten Stelle aber würde, wenn auf den Gebrauch von Büchsen hingewiesen werden sollte, statt des Schützenmeisters jedenfalls der Büchsenmeister (welcher ein magister sagittariorum heißen kann) erwähnt sein. Endlich, derselbe Schriftsteller, welcher die beiden angeführten Berichte darbietet, hat, wie die späteren Theile seiner Chronik zeigen, selbst ein sehr reges Interesse für das neuere Geschützwesen, erwähnt es öfters in zweifelhaften Ausdrücken und hebt beim Jahre 1381 ausdrücklich hervor, daß die Ordensritter damals zuerst Bombarden (Donnerbüchsen) nach Litauen mitgebracht hätten (ante hec tempora non asportabant bombardas contra paganos)[1]. Was Dlugoß und Grunau betrifft, so läßt sich nur sagen, daß sie aus Wigand mehr entnommen haben, als er gewährleistet.

Daß es um das Jahr 1362 schon Lothbüchsen gab, aber noch keine Steinbüchsen, sagt einer der vorzüglichsten Ordenschronisten, Johann von Posilge, welcher nur etwa 40 Jahre nach der von ihm berührten Begebenheit seine Chronik vollendete. In diesem Jahre nämlich belagerte der Hochmeister Winrich von Kniprode mit den Seinen das Schloß Kowno, welches sehr gut befestigt und stark bemannt war; „und stürmten das Haus — dies sind des Chronisten Worte — Tag und Nacht mit Bliden und Tummlern; denn noch waren nicht die großen Steinbüchsen, sondern allein Lothbüchsen“[2].

Das erste sichere Zeugniß für die Anwendung des neuen Geschützes bei den Heerzügen des Ordens in Feindes Lande ist folgendes. Im Jahre 1381 rückten die Ordensritter, geführt von dem obersten Marschall Kuno von Hattenstein vor die litauische Burg Naupillen, stellten ihre Donnerbüchsen gegen dieselbe auf, beschossen sie am folgenden Tage „mit Pfeilen“ (vielleicht: „mit ihren Geschossen“) und erschreckten die Heiden so, daß sie sich unterwarfen (opponunt se castro, bombarden advolventes; crastina die sagittis impugnant; multi quoque

1) Wigand a. a. O. p. 600.
2) Johann von Posilge in den SS. rerum prussicarum T. III, p. 82.

Digitized by Google

paganorum perterriti sunt, quum ante hec tempora non apportabant bombardas contra paganos)[1]).

Litauen wurde damals durch innere Kriege zerriſſen und da die verſchiedenen Parteien ſich in ſchnellem Wechſel mit dem Orden verbanden, ſo wurde der Gebrauch des Feuerrohrs auch in Litauen ſchnell bekannt. Schon im April 1382 beſchoß Kynſtat die Ordensburg Georgenburg mit Donnerbüchſen (bombardis)[2]). Als Jagel bald darauf, im Juli deſſelben Jahres, mit dem Orden verbündet, Troki gewann, überließ ihm der Ordensmarſchall alles auf dem Heerzuge mitgebrachte Geſchütz (bombardas, quas adduxerat ad vincendas terras in dei laudem et virginis Marie, dedit regi, nec ullam deduxit)[3]). Im September 1383 war die Parteiſtellung geändert; die Ordensritter und Witowt lagerten vor Troki und zerſchoſſen deſſen Mauern mit ihrem Geſchütz (magister cum suis in una, Wytaut in alia parte bombardas adducentes et variis sagittis murum infringunt et in pulverem redigunt volantem quasi folium tilie)[4]). Dagegen mißlang dem Marſchall die gleich darauf unternommene Belagerung des Schloſſes Wilna, weil ſein Vorrath an Steinen und Pulver nicht zulangte (propter consumptionem lapidum et pulveris et coloris)[5]). Als im September des folgenden Jahres Jagel und Witowt vereint die Ordensburg Marienwerder an der Wilia belagerten, wurde dieſelbe mit Büchſen beſchoſſen und vertheidigt. Der Büchſenmeiſter (magister bombardarum), Namens Hermann, machte zweimal eine Kriegsmaſchine der Feinde durch glückliche Schüſſe unbrauchbar — die Balken derſelben zerbrachen wie Eierſchalen — wurde aber, als er eben wieder eine Büchſe in einer Schießſcharte richtete (ad foramen quoddam castri statuit bombardam) von einem Stein aus einer feindlichen Büchſe getroffen und getödtet[6]). Nach Eroberung derſelben explodirte im Keller eine Tonne Pulver durch Unvorſichtigkeit der Litauer[7]). Eine Erzählung,

1) Wigand p. 599. Vgl. Annal. Thorun. in den SS. rerum Pruss. T. III. p. 115.
2) Wigand p. 613.
3) Wigand p. 618.
4) Wigand p. 622. Vgl. Annal. Thor. p. 126.
5) Annal. Thor. p. 127. Coloris iſt verdorben.
6) Wigand p. 629. Annal. Thorun. p. 135.
7) Aeltere Hochmeiſterchronik in den SS. rerum Prussicarum T. III, cap. 174.

Digitized by Google

nach welcher im Jahre 1385 Schirgal das Ordensheer bei Alt-Kowno in einer festen Stellung mit zahllosen Donnerbüchsen (cum innumeris bombardis) erwartet und die Angreifenden mit Feuerpfeilen (cum sagittis bombardarum, was jedoch nach dem Sprachgebrauch der Zeit wohl auch heißen kann: „mit Büchsenschüssen") empfangen habe, verwirft Wigand selbst als erdichtet[1]). Dagegen gehört in diese Zeit die in einem Aufgebot der Ordensmacht vorkommende Notiz: „Königsberg das Haus soll führen 2 Büchsen, die in des Meisters Speicher liegen, dazu 2 Schock Steine; desgleichen 2 Lothbüchsen, je zur Büchse 200 Schüsse und Pulver genug[2]).

Die älteste litauische Chronik, welche in russischer Sprache im Anfange des funfzehnten Jahrhunderts abgefaßt ist, erzählt — ohne ausdrückliche Zeitbestimmung, aber unmittelbar, nachdem sie Jagels Erhebung zum Könige von Polen (1386) und einen Einfall der Livländer in Litauen (1389)[3]) erwähnt hat, und unmittelbar vor dem Abfall Witowts zum deutschen Orden (1390) — von einem Kriegszuge des grausamen Fürsten Swiatoslaw von Smolensk gegen die Stadt Mstislawl: „er rückte gegen die Stadt Mstislawl, stand vor der Stadt und belagerte und beschoß die Stadt mit Büchsen". Als aber Schirgal und Witowt hörten, daß Swiatoslaw „vor Mstislawl stehe und die Stadt mit Büchsen beschieße" zogen sie gegen ihn und besiegten ihn[4]). Diese Notiz ist die älteste über den Gebrauch des Feuergeschosses in Rußland. Uebereinstimmend berichtet eine jüngere russische Chronik: „Im Jahre 6897 (= 1389 nach Christi Geburt) brachte man aus deutschen Landen Armaturen ins Russenland und Schießgewehre, und seit der Zeit verstand man aus denselben zu schießen"[5].)

---

1) Wigand p. 632.
2) Fol. A. 186. Allerley Missive des Königsb. Archivs p. 220 b., ohne Zeitangabe aber unmittelbar vor einem ähnlichen Aufgebot von 1386, und von derselben Hand geschrieben.
3) Die Zeitbestimmung nach Johann von Posilge p. 156.
4) Aelteste litauische Chronik (russisch), herausg. von Popow.
5) Golizynsche Chronik bei Karamsin, Geschichten des russischen Reichs. Bd. 5, S. 97 und 347.

Digitized by Google

Im März des Jahres 1390 bestürmten König Jagel von Polen und der Großfürst Schirgal die Burg Grodno mit Bliden und Büchsen und gewannen sie[1]). Der Ordensmarschall zog mit einem großen Heere in demselben Jahre vor Wilna und bestürmte die drei festen Häuser daselbst mit Büchsen, Bliden und Tummlern; das eine derselben gewann er; die beiden andern, ebenfalls mit Büchsen und Geschossen gut versehen, leisteten tapfern Widerstand, und der Marschall hob die Belagerung auf, da ihm das Pulver ausging[2]). Im Januar des Jahres 1393 eroberte der oberste Marschall Werner Tettinger durch Beschießung mit Steinbüchsen die Burg Grodno[3]). Als der Hochmeister Conrad von Jungingen im Sommer 1394 mit geringer Macht zu Rittenswerder auf einer Memelinsel lagerte, wurde sein Lager von Witowt und den Litauern, welche am Ufer des Flusses standen, mit Büchsen beschossen; er suchte sich dagegen durch Errichtung von Palisaden zu sichern; als die Litauer darauf einen Angriff auf die Insel versuchten, wurden sie durch des Hochmeisters Geschütz zurückgewiesen. Bei der Bedienung seines Geschützes zeichnete sich ein Genuesischer Schütze aus; der Büchsenmeister Girke (magister bombarum) tödtete sich selbst durch Unvorsichtigkeit[4]). Zwei feste Häuser, welche die Ordensritter auf der Memelinsel Gotteswerder im Jahre 1398 erbauten, gewann und zerstörte Witowt im Jahre 1402, indem er mit seinem Heere und mit Schirmen und Büchsen auf großen Flößen die Memel hinunterfuhr[5]). Auch wird noch berichtet, daß bei Vertheidigung der neu erbauten Feste Königsberg in Samayten 1405 die Büchsen den Ordensrittern gute Dienste geleistet hätten[6]). Es darf nicht auffallen, daß die Chronisten des Gebrauchs der Büchsen zur Zeit des Hochmeisters Conrad von Jungingen nicht häufiger erwähnen: denn einestheils war seine Regierung im Ganzen friedlicher, als die früheren, anderntheils verlor der Gebrauch der Büchsen je mehr und mehr den Reiz der Neuheit.

---

1) Johann von Posilge p. 163.
2) Johann von Posilge p. 166.
3) Wigand p. 649.
4) Wigand p. 656. Johann von Posilge p. 194.
5) Johann von Posilge p. 220 und 258.
6) Johann von Posilge p. 278.

Digitized by Google

Fast zu derselben Zeit, als in den Landkriegen, tritt die Anwendung der Büchsen auch in Seekriegen hervor, an welchen der Orden und die preußischen Seestädte Theil nahmen. Im Jahre 1360 flog das Rathhaus von Lübeck mit dem dortigen Pulvervorrath in die Luft, im folgenden Jahre führten die Schiffe der Hanseſtädte im Kriege gegen Dänemark Donnerbüchsen. Im Jahre 1384 suchen sich die Hanseſtädte darüber zu verständigen, „von den geschos buxsen, das man der nicht machen sal in den gemeynen stetin czu der behuff, die bussen landis syn gesessen (quod in nulla civitate pixides sagittariae fundi seu fieri permittantur ad usus eorum, qui resident extra civitates!)“. Die preußischen Städte erklärten sich auf der Tagfahrt zu Marienburg am 18. Dezember des genannten Jahres nur unter Vorbehalt der Genehmigung des Hochmeisters mit dieser Maßregel einverstanden[1]). Als im Jahre 1395 die Hanseſtädte die Beſetzung Stockholms beschlossen hatten, so wurde von den preußischen Städten in Betreff ihrer Ausrüſtung auf einer Tagfahrt zu Marienburg am 15. Juli unter Anderm festgesetzt, daß „Thorn 2 lotbuxen und bly czu dem gelote 2 stucke, ebenso die Stadt Danzig 2 Lothbüchsen ausrichten, die Stadt Elbing aber 4 steynbuxsen und steyne und pulver daczu“ von dem Hochmeiſter in Empfang nehmen und einen „buxsenmeister“ dazu stellen sollten[2]). Zur Ausrüſtung der Friedensſchiffe (der Schiffe, welche dazu bestimmt waren, den Frieden auf der See gegen die Seeräuber zu sichern) im Jahre 1399 hatten jede der drei eben genannten Städte laut Beschluß der Tagfahrt zu Marienburg vom 16. März „eyne grosse buchse“ und „dorczu pulvers genug“ zu liefern[3]). Auf der Tagfahrt zu Marienburg am 31. Januar 1404 wurde der Plan zu einer Expedition nach der Insel Gothland entworfen; es heißt in demselben in Betreff der Feuergeschütze: „was eyn iczliche stad buchsen hat, dy newen sy myte, und unsere heren dy brengen grosse buchsen[4])“.

---

1) Receſſe der Preuß. Städtetage im Archiv zu Thorn fol. 8 b. Vgl. Bunge Civil-Urkundenbuch Bd. 3, S. 442.
2) Thorn. Receſſe fol. 109 b. Danziger Stadtbuch (im Archiv zu Danzig) II. p. 204.
3) Thorn. Receſſe fol. 143 b. Danziger Stadtbuch II. p. 297.
4) Thorn. Receſſe fol. 171 a. Danziger Stadtbuch IV. p. 40.

Digitized by Google

Auch einige statistische Angaben über die Zahl der Geschütze in einzelnen Ordensschlössern können wir schon für das vierzehnte Jahrhundert aus einer eigenthümlichen Quelle entnehmen. Das Provinzialarchiv zu Königsberg enthält eine Reihe von Inventarienverzeichnissen für die Hauptschlösser des Ordens aus den Jahren 1370—1440, welche zum Zwecke der Uebergabe derselben von abgehenden Komthuren, Vögten oder Pflegern an ihre Nachfolger aufgesetzt und in einem großen Buche — dem sogenannten großen Aemter- oder Bestallungsbuche — vereinigt sind[1]). Leider berücksichtigt dasselbe die kleineren Ordensschlösser nicht immer, und gerade der Bestand der Büchsen wird in demselben (namentlich in den älteren Zeiten) nicht immer ausdrücklich angegeben: dennoch ist es eine recht ergiebige Quelle. Für die einzelnen Aemter in der Marienburg und den zum Gebiete von Marienburg unmittelbar gehörigen Schlössern giebt es ähnliche Inventarienverzeichnisse in dem sogenannten Marienburger Aemterbuche[2]), welches jedoch grade in Bezug auf das Geschützwesen noch viel mangelhafter ist, als das große Aemterbuch.

Aus diesen Quellen ersehen wir zunächst, daß schon in der Zeit des Hochmeisters Winrich von Kniprode mehrere Ordensschlösser mit Feuergeschütz armirt waren. Es wird zuerst erwähnt in den Ordensschlössern zu Leipe, Reden, Schwetz und namentlich zu Ragnit. In Leipe weist das Inventarienverzeichniß vom Jahre 1374 3 Büchsen nach, welche auch in den folgenden Verzeichnissen bis 1409 unverändert wieder vorkommen. In Reden lag im Jahre 1377 1 Büchse; doch wird weder diese noch sonst etwas von Büchsen in den Verzeichnissen von 1382 und den folgenden Jahren bis zur Schlacht bei Tannenberg wieder erwähnt. Schwetz hatte im Jahre 1377 2 Büchsen, welche aber 1382 nicht erwähnt werden, dagegen 1392 und 1396 2 große Büchsen und 5 Lothbüchsen, welche jedoch 1407 nicht wieder erwähnt werden. In der vorzüglich wichtigen Grenzburg Ragnit, welche den Angriffen der Litauer und Samaiten besonders ausgesetzt war, und von wo die meisten Heerzüge der Ordensmacht gegen das Heidenland ausgingen, wurde schon früh Geschütz in größerer Menge ge-

1) Großes Aemterbuch im Königsberger Archiv A. 15.
2) Marienburger Aemterbuch im Königsberger Archiv A. 31.

Digitized by Google

halten. Wir treffen daselbst im Jahre 1379 6 Büchsen, welche noch in demselben Jahre um 1 vermehrt wurden, 1392 schon 16 Loth- und 5 Steinbüchsen, 1396 und 1402 14 Loth- und 6 Steinbüchsen. Im Jahre 1403 sandte der Hauskomthur zu Königsberg im Auftrage des Hochmeisters 17 Büchsen von Königsberg nach Ragnit[1]). Im Jahre 1407 befinden sich ebendaselbst 18 Loth- und 11 Steinbüchsen.

In der Zeit von Winrichs Tode bis auf die Zeiten Ulrichs von Jungingen (1381—1407) wurden fast alle Hauptschlösser des Ordens mit Geschütz armirt. In Memel, das den Angriffen des Feindes ebenso sehr ausgesetzt war, als Ragnit, lag seit 1389 regelmäßig eine Anzahl von Büchsen, 1389 4 Loth- und 2 Steinbüchsen, 1398 5 Loth- und 2 Steinbüchsen, 1402 3 Loth- und 2 Steinbüchsen, 1404 6 Steinbüchsen. Königsberg, der Sitz des obersten Marschalls, von wo aus die Heerzüge in das Heidenland meistens geleitet wurden, hatte im Jahre 1392 2 große Büchsen, 5 kleine Steinbüchsen und 12 Lothbüchsen, im Jahre 1404 werden (nachdem 17 Büchsen nach Ragnit abgegeben waren) nur 3 Lothbüchsen, im Jahre 1407 aber wieder 3 Stein- und 15 Lothbüchsen erwähnt. Die mehr im Innern des Landes gelegenen Häuser bedurften des Feuergeschützes weniger. In Brandenburg werden bis auf die Zeiten der Tannenberger Schlacht nur einmal 1392 2 Büchsen erwähnt, eine Lothbüchse und eine große Büchse. In den Inventarien von Balga kommen nur im Jahre 1396 2 Steinbüchsen vor, dann kein Geschütz bis zum Jahre 1412. Daß Balga aber schon vor 1396 und auch nach diesem Jahre Büchsen besessen hat, geht theils aus der Erwähnung sehr bedeutender Pulvervorräthe, 1392 6 Tonnen, 1410 8½ Tonnen, theils daraus hervor, daß der Komthur von Balga im Jahre 1399 von dem Hochmeister 40 Mark erhielt, welche er vorschußweise dem Büchsenschützen Engelken gezahlt hatte[2]). Das Haus Elbing konnte 1396 den Bürgern der Stadt 1 Mittel- und 3 kleine Büchsen leihen, besaß aber Büchsensteine nicht bloß zu mittleren und kleinen Büchsen, sondern auch „zur großen Büchse"; bei der Inventarisation von 1402 und vom Februar 1404 wird kein Feuergeschütz erwähnt, im September 1404 dagegen wieder:

1) Nach dem Treßlerbuche p. 124. a.
2) Treßlerbuch p. 5 d.

Digitized by Google

1 große Büchse, 1 Mittelbüchse, 1 kleine Steinbüchse und 1 Lothbüchse. In dem Hause Christburg treffen wir 1385 1 große Büchse, 1 kleine Steinbüchse und 2 Pfeilbüchsen an; dazu kamen in den Jahren 1390 und 1392 noch einige kleine Stein- und 5 Lothbüchsen, aber schon 1399 und 1404 bestand die ganze Armatur des Hauses an Feuerröhren in der einen erwähnten großen Büchse, zu welcher erst 1410 wieder 2 kleinere hinzutraten. Das Ordenshaus Danzig hatte um 1384 und 1385 die ansehnliche Armatur von 3 großen und 8 kleinen Büchsen; dieselbe verminderte sich aber so, daß 1389, nachdem 1 große Büchse nach Marienburg gekommen war, nur 1 Steinbüchse und 6 kleine Büchsen noch im Bestande blieben. Im Jahre 1391 werden daselbst keine, 1396 1 große Büchse und 4 Lothbüchsen, 1407 nur 1 große Büchse und noch eine andere erwähnt. In dem Ordenshause Mewe lagen 1396 und 1402 9 Lothbüchsen und 1 große Steinbüchse, 1404 und 1407 doch noch 8 Lothbüchsen (und vorübergehend im September 1404 18 Lothbüchsen). Dem Hause Osterode gehörten in den Jahren 1390 und 1392 1 große Büchse, 3 kleine Büchsen und 2 Lothbüchsen an; 1397 wird nur eine kleine, nach Wildenberg überwiesene, Büchse erwähnt, die übrigen blieben augenscheinlich an Ort und Stelle: denn noch 1407 werden in Osterode 1 große, 1 mäßige, 1 kleine Büchse und 2 Lothbüchsen erwähnt. Auch die den polnischen Grenzen am nächsten gelegenen Häuser waren nur noch mit wenigen Geschützen besetzt. Von den Ordenshäusern im Culmerlande hatte Bratean 1405 2 eiserne Lothbüchsen, Straßburg 1404 ff. eine große Büchse, Schönsee 1397 ff. 1 Stein- und 2 Lothbüchsen, Thorn 1392 ff. 6 eiserne Büchsen und 1 große Büchse, aber 1407 überhaupt nur 1 große Büchse. Zu Beberen (Bobrowniki) im Dobriner Lande hielt der Orden, so lange ihm dieses verpfändet war, zuerst 1392 2 Lothbüchsen, dann seit 1401 außerdem noch 5 Steinbüchsen, endlich seit 1405 7 Stein- und 10 Lothbüchsen. In Neffau lag 1401 und noch 1407 nur 1 Büchse, in Schlochau 1392 2 große Büchsen, 1402 dieselben und noch 2 Lothbüchsen.

Ueber das Geschütz im Ordens-Haupthause Marienburg sind wir leider am aller Mangelhaftesten unterrichtet. Doch erfahren wir aus dem Marienburger Aemterbuche, daß im Jahre 1393 sich 53 Lothbüchsen und 2 kleine Steinbüchsen im Schnitzhause, im Jahre 1394

Digitized by Google

10 beſchlagene und 12 unbeſchlagene Räder „zu der großen Büchſe", desgleichen 4 beſchlagene Räder „zu der Mittelbüchſe" im Karwan endlich in den Jahren 1396 und 1401 gleichmäßig 5 große Büchſenwagen mit einer Anzahl beſchlagener und unbeſchlagener Räder ebenda befanden. Unter dieſen älteren großen Büchſen muß die ſpäter unter dem Namen Felmauer erwähnte ſich befunden haben.

In demſelben Maße als der Gebrauch der Büchſen häufiger und gewöhnlicher wurde, trat die Anwendung der alten Belagerungsmaſchinen und Belagerungsgeräthe zurück. Bei der mit aller Macht betriebenen Belagerung von Kowno 1362 konnte Winrich von Kniprode, wie geſagt, nur Bliden und Tummler anwenden, da es Steinbüchſen noch nicht gab. Die litauiſchen Fürſten Jagel und Schirgal bedienten ſich bei der ſechswöchentlichen Belagerung von Troki vom 24. September bis zum 3. November 1383 nur zweier Bliden und eines Tummlers[1]). Dieſelben Fürſten eroberten die Ordensburg Marienwerder an der Memel, welche ihnen länger als ſechs Wochen, vom 19. September bis 6. November 1384 Widerſtand leiſtete, mit Hülfe von Bliden, Tummlern und Büchſen[2]), und, nachdem Jagel ſchon König von Polen geworden war, Grodno mit Hülfe von Bliden und Büchſen[3]). Als der Ordensmarſchall in demſelben Jahre vom 4. September bis 7. Oktober, mit Witowt vereinigt, Wilna belagerte, bediente er ſich ebenfalls gleichzeitig der Büchſen, Bliden und Tummler[4]). Auch das Hochmeiſterſchloß Marienburg ſelbſt wurde nach der Schlacht bei Tannenberg von Jagel und Witowt nicht blos mit Büchſen, ſondern auch mit Bliden beſchoſſen, 1410[5]). Aber dies

1) Annal. Thorun. p. 128.
2) Annal. Thorun. und Johann von Poſilge p. 135, 136. An dieſer Stelle der beiden Chroniken entſprechen ſich die Ausdrücke machinae und Bliden. Vgl. Dusburg III, c. 94 mit Geroſchen p. 433 ꝛc.
3) Johann von Poſilge p. 163.
4) Johann von Poſilge p. 166.
5) Johann von Poſilge p. 320. In einer Werbung des Hauskomthurs zu Thorn an die Fürſten und Herrn zu deutſchen Landen (zwiſchen 11. November 1411 und 24. Juni 1412) wird gelegentlich geſagt: „alleyne her an deme husze mit buchsen, bleyden und allerley geczoy und obirall in deme lande grossen schaden hat czugeczogen. Fol. D. des Königsberger Archivs Fol. 205 a.

Digitized by Google

ist schon eins der letzten Beispiele von der Anwendung der alten Sturmgeräthschaften; sie waren bei dem Orden wenigstens damals schon fast ganz abgekommen; in dem ganzen Ausgabebuche des Hochmeisters aus den Jahren 1399 bis 1409 wird dahin gehöriger Ausgaben nur bei den Jahren 1408 und 1409 und zwar in einer Weise gedacht, daß man sieht, sie waren ganz unerheblich. Es sind nur folgende Posten. Zum Jahre 1408: „Als der Meister zur Scharfan war. Item 6 Mark einem Blidenmacher von Gothland gegeben von des Meisters Geheiße" (p. 256 b.). Zum Jahre 1409: „Item 1 mark vor leder czu II schuwen czu blyden" (p. 287 b.); „item III mark VIII scot X steyne kobelgarn czu blydenlynen und bochsenstroppen und lynen"; „item I mark II sol. dem seyler vor IIII lynen und czwene czome czu blyden zu slohen und vor XII ogen an dy lynen, vor ycliche og I scot czu machen" (p. 289 a.). Die letzte uns bekannte Blide ist diejenige, welche zu dem Inventarium des Schlosses Danzig gehörig noch in den amtlichen Verzeichnissen desselben in den Jahren 1418 bis 1438 mit aufgeführt wird. Auch die in den Inventarienverzeichnissen hier und da erwähnten Selbstgeschosse — z. B. 6 „selbgeschos" und 6 Schock „selbschospfile" in Christburg 1390, die 6 selbschos auch noch ebenda 1392 bis 1404, nicht mehr 1410; „selbschos" ohne Zahlenangabe zu Ragnit 1407, 4 selbschos zu Straßburg 1374 — können doch nur als eine Gattung des älteren Geschützes angesehen werden, wenn auch nähere Angaben über die Natur derselben in den preußischen Geschichtsquellen vermißt werden (in russischen Quellen trifft man „große Selbstgeschosse oder Wurfmaschinen", aus denen die Belagerten Steine auf die Belagerer schleuderten[1]), wiewohl es im sechzehnten Jahrhundert eine Art von Selbstgeschoßbüchsen gegeben zu haben scheint[2]).

---

1) Karamsin a. a. O. S. 97.
2) In der zweiten Danziger Willkür (Danziger Archiv X. 2), welche aus dem 16. Jahrhundert stammt, wurden Fol. XIII, artic. 22 neben andern ungewöhnlichen mordlichen Waffen auch Bleikeulen und „büxsen, die sich selbst fewren", erwähnt.

Digitized by Google

2. Das Geschützwesen in Preußen zur Zeit des Hochmeisters Conrad von Jungingen.

(1393—1407).

Ueber die Thätigkeit, welche der Hochmeister Conrad von Jungingen während seiner im Ganzen nach Frieden mit den Nachbarn strebenden Regierung dem Geschützwesen widmete, giebt das Treßlerbuch mancherlei willkommene Fingerzeige. Es ist dieses das schon im Vorigen angeführte Hauptbuch der Einnahmen und Ausgaben des Hochmeisters, welches aber nur die Jahre 1399—1409 umfaßt[1]). In unseren Mittheilungen aus demselben werden wir, um übersichtlichere Verhältnißzahlen zu gewinnen, uns einige einfache Reductionen von Münzen und Maßen erlauben, namentlich die Firdunge und Schillinge auf Skoter und Pfennige reduciren, wobei wir bemerken, daß 1 Mark = 24 Skoter, 1 Skot = 30 Pfennig steht.

Der erste uns bekannte Büchsengießer in Marienburg war ein gewisser Fränzel. Den hielt man auf dem Hause mit einem „Jungen", und wenn man ihm schaffte Kupfer, Speise und Kohlen, für das nöthige Geräthe sorgte und ihm und dem Jungen Kost gab, so goß er Büchsen, Grapen und Alles, was ihm zu gießen aufgetragen wurde. Dafür erhielt er dann ein Jahrgehalt von 10 Mark. Der Hochmeister Conrad von Jungingen fand die Stelle entweder schon erledigt oder hatte sie doch noch nicht wieder besetzt, als er um das Jahr 1401 durch die Ordensbeamten in Königsberg und Danzig Erkundigungen einziehen ließ, zu welchem Preise man den Guß von Büchsen verdingen könne. Er erhielt sowohl von Königsberg als auch von Danzig her die Antwort, daß der Büchsengießer, wenn man ihm Kupfer und überhaupt die Speise zu dem Gusse gebe, für seine Kosten, Kohlen und Arbeit pro Centner eine Mark verlange, dann aber auch für allen Schaden stehe. Der Büchsengießer in Danzig berechnete sich für den andern Fall, daß man ihm nicht blos Kupfer und Speise,

1) Das Treßlerbuch befindet sich im Königsberger Archiv, jetzt mit der Bezeichnung A. 17.

Digitized by Google

sondern auch Kost, Kohlen und Erstattung aller Auslagen gewähre, von jedem Centner ½ Mark, wollte dann aber für etwa vorkommenden Schaden nicht stehen. Der Königsberger Büchsengießer Bernhuser bezeichnete ein Abkommen solcher Art als ganz ungewöhnlich, erbot sich auf dieselben Bedingungen wie einst Fränzel in die Dienste des Hochmeisters zu treten, und forderte, wenn der Hochmeister ja ein Abkommen der zweiten Art wünsche, auch für diesen Fall pro Centner 1 Mark, wobei er die Verantwortlichkeit für etwa vorkommenden Schaden wohl stillschweigend übernahm[1]). Die hier bezeichneten Arbeitslöhne sind den Büchsengießern in der nächstfolgenden Zeit wirklich gezahlt worden. Eine eigene Zunft der Büchsengießer kommt wenigstens in Preußen nirgend vor. Das Geschäft des Büchsengießens fiel in der Regel den Glocken- auch wohl den Kannengießern anheim; die Büchsengießer waren aber meistens auch die Büchsenschützen.

Aus der Zeit des Hochmeisters Conrad von Jungingen ist uns eine ziemliche Anzahl von Büchsenschützen bekannt. Am häufigsten erwähnt werden Engelken, Niclus Flinst und Hannus Mysener. Für „Meister Engelhard den Büchsenschützen" machte der Komthur zu Balga Auslagen in dem bedeutenden Betrage von 40 Mark (p. 5. d.), was darauf schließen läßt, daß damals in Balga Außerordentliches für das Geschützwesen geschah. Engelhard ist wohl kein anderer als der in den nächsten Jahren öfter genannte Engelken. Im Jahre 1400 wurden Engelken dem Büchsenschützen 5 Mark an Schuld erlassen (p. 39. b.). Denselben Büchsenschützen Engelken sandte der Hochmeister im Jahre 1401 nach der neu erbauten Feste Ritterswerder in Litauen, bei welcher Gelegenheit ihm 2 Mark und einige kleinere Posten als Reisegeld für den Hin- und Rückweg gezahlt wurden (p. 53. a. 61. a. 66. a.). Im Jahre 1402 erhielt er zu Preuß.-Eilau im Gebiete von Balga 5 Mark (p. 92. c.). Im Jahre 1403 wird er als der Büchsenschütz von Bartenstein bezeichnet und erhielt von dem

1) Zwei Briefe hierüber, aus Danzig und aus Königsberg, sind nach dem Treßlerbuch p. 229. c. d. in Voigts Geschichte Marienburgs S. 541, 542 abgedruckt. Mit Recht setzt er sie in das Jahr 1401, ob das erstere aber von dem obersten Marschall herrühre, ist zweifelhaft; in solchen Fällen pflegte der Hochmeister die Dienste des Hauskomthurs in Anspruch zu nehmen.

Digitized by Google

Komthur zu Balga, in deſſen Gebiete Bartenſtein lag, 6 Mark, welche aber der Hochmeiſter dem letzteren erſtattete (p. 126. c.). Nach allem dem ſcheint Engelken beſonders mit dem Geſchützweſen des Gebietes Balga betraut und beſchäftigt geweſen, und nur zeitweiſe nach anderen Poſten gewieſen zu ſein, wie früher einmal nach Ritterswerder, ſo im Jahre 1403 vorübergehend einmal nach Ragnit (p. 134. d.).

In verſchiedenen Gebieten tritt uns Nicolaus Flinſt entgegen. Im Jahre 1405 ſind unter anderen folgende Ausgaben normirt: 4 Mark Flinſt des Marſchalls Büchſenſchützen (p. 177. c.), 4 Mark Flinſt dem Büchſenſchützen (p. 180. a.) und 6 Mark Flinſt dem Büchſenſchützen zum Hohenſteine (p. 190. d.), desgleichen im Jahre 1406: 10 Mark Flinſt dem Büchſenſchützen zu Elbing (p. 202. b.) und: 5 Mark Niclus Flinſt und ſeinen Cumpanen den Zimmerleuten, als ſie in Samaiten geweſen waren (p. 208. a.). Flinſt hielt ſich alſo zuerſt in dem Gebiete des oberſten Marſchalls d. h. in Samland, dann in Hohenſtein alſo im Gebiete von Oſterode, endlich im Gebiete von Elbing auf. Wenn er ſowohl als Engelken an ſo kleinen Orten wie Bartenſtein und Hohenſtein zeitweilig ihren Wohnſitz hatten, ſo hat dies wohl die Bedeutung, daß ſie von hier aus für das Geſchützweſen der umliegenden, den Grenzen näher liegenden Burgen zu ſorgen hatten. Flinſt muß ſich ein kleines Vermögen geſammelt haben: denn im Jahre 1406 zahlte der oberſte Marſchall „85 Mark für Niclus Flinſt des Büchſenſchützen Erbe" (Grundſtück). Wir treffen Flinſt noch ſpäter wieder.

Ein angeſehener Mann muß auch der Büchſenſchütze Hannus Myſener geweſen ſein. Als der Hochmeiſter ihn im Jahre 1403 nach Livland ſandte, erhielt er 6 Mark (p. 123. c.), dann aber noch 10 Mark (p. 125. c.), eine nach Verhältniß jener Zeit doch ſchon beträchtliche Summe, und endlich ein Hofkleid; die „10 Ellen ſchwarz und braun Gewand" zu dem letzteren koſteten 2 Mark 22 Skot (p. 129. b.), woraus man erſehen kann, daß es ein recht gutes war; denn ein anderer Büchſenſchütze, welchen der Hochmeiſter dem Komthur zu Balga in eben jener Zeit zuſandte, erhielt zu ſeiner Hofkleidung „18 Ellen grau Gewand" für 1 Mark 3 Skot (p. 114. b.). Einen Büchſenſchützen, welcher Hans Myſeners Knecht geweſen war, nahm der Hochmeiſter in Dienſt; er erhielt 2 Mark (p. 124. d.). Hannus

Digitized by Google

Nyſener, „der Büchſenſchütz von Livland", begegnet uns noch einmal im Jahre 1406, in welchem ihm der Hochmeiſter 4 Mark zahlte (p. 202. b.).

Den wichtigen Poſten eines Büchſenſchützen in Ragnit bekleidete ein Jahr lang Jakob vom Berge; er erhielt, als er von Marienburg dahin abging, im Jahre 1402, 4 Mark, und als er den Poſten verließ, noch 6 Mark (p. 88. d. 129. b.). Ihm folgte in Ragnit für einige Zeit der ſchon erwähnte Engelken. Ein Büchſenſchütze, welcher nach Memel ging, und ſogleich einiges Geſchütz dorthin überbrachte, erhielt im Jahre 1403 4 Mark und als er daſelbſt länger als ein halbes Jahr gedient hatte, noch 5½ Mark (p. 121. b. 124. c. 141. c.). In Königsberg trafen wir 1405 Flinſt als des Marſchalls Büchſenſchützen; im Jahre zuvor 1404 wird als ſolcher ein gewiſſer Andris erwähnt, welcher, als er nach Gothland mitzog, 2 Mark erhielt (p. 157. a.). In Balga leiſtete Engelken anſcheinend längere Zeit ſeine Dienſte; im Jahre 1403 ſchickte der Hochmeiſter dem Komthur daſelbſt einen anderen Büchſenſchützen zu, der ebenfalls ſchon erwähnt iſt. Büchſenſchützen von Elbing kennen wir außer Flinſt 1406 keine. Im Gebiete von Oſterode begegnet uns im Jahre 1403 ein Büchſenſchütze, welchen der Hochmeiſter dem dortigen Komthur zuſandte und welcher im Ganzen 6 Mark erhalten hat (p. 117. d. 133. b.), im Jahre 1405 Flinſt. Der Büchſenſchütz von Chriſtburg und ſein Knecht, welcher auch nach Gothland geſandt wurde, erhielten im Jahre 1404 1½ Mark (p. 167. b.), und 1407, als er nach ſeinem Geräthe wieder nach Gothland ging, 4 Mark (p. 223. c.). Der Büchſenſchütz von Mewe, Niclus Frunt (welcher ebenfalls nach Gothland mitgezogen iſt), erhielt im Jahre 1404 in zwei verſchiedenen Poſten 8 Mark (p. 157. a. 158. c.). Auch nach Schifelbein (1402), nach der Neumark (1402 und 1404) und nach Drieſen gingen Büchſenſchützen von Marienburg ab (p. 99. c. 162. a. 232. c.).

Nach allem dem läßt ſich wohl behaupten, daß in der Zeit Conrads von Jungingen ſchon alle bedeutenderen Ordenshäuſer, wenigſtens zeitweiſe ihre eigenen Büchſenſchützen hatten. Auch werden wir nicht irren, wenn wir annehmen, daß zu Marienburg einer oder einige dauernd geſtanden haben. Wenn wir in dem Treßlerbuche über Jahresgehalte oder andere Zahlungen an ſolche Marienburger Schützen

Digitized by Google

nichts erfahren, so liegt dies darin, daß alle laufenden Ausgaben des Haupthauses durch den Großkomthur bestritten wurden, der seine eigenen Rechnungen führte. Auch kennen wir noch einige Büchsenschützen, von welchen nicht angegeben wird, welchem Ordenshause sie zugewiesen waren, sie könnten sehr wohl Marienburger Büchsenschützen sein. So ersehen wir z. B. aus dem Treßlerbuche, daß der Büchsenschütze Niclus die Kriegsreise um Jacobi 1402 mitmachte; sein Bruder Andris, welcher ihm auf der Reise helfen sollte, erhielt 1 Mark (p. 89. a.); der erstere scheint in Gotteswerder in die Hände der Feinde gefallen zu sein; seine Ehefrau erhielt auch 1 Mark (p. 98. a.). Endlich erhielt in demselben Jahre auch noch „Peter, Büchsenschütze von der Wille" d. h. von Wilna 1 Mark (p. 95. a.), der dem Anscheine nach von den litauischen Fürsten zum Orden übergegangen war. Ein Glockengießer — doch wohl der Glockengießer von Marienburg, machte in den Jahren 1402 und 1403 drei Kriegsreisen als Büchsenschütze mit; dies zeigen folgende Angaben des Jahres 1403: „2 Mark dem Glockengießer für die Reise, als er mit dem Großkomthur in die Sommerreise als Büchsenschütze (vor einen buchsenschoczen) gezogen war" und „10 Mark dem Glockengießer, der zwei Reisen als ein Büchsenschütze mitgemacht hat (p. 110. a. 133. b.). Im Jahre 1404 erhielten 5 Büchsenschützen, welche zu Gothland gewesen wären, zusammen 20 Mark (p. 161. d.); nach dem Ausrüstungsplane für diese Expedition[1]) sollten nach Gothland mit dem ersten Zuge die Büchsenschützen von Christburg und Danzig gehen, zu dem zweiten sollte der Marschall seine große Büchse nebst dem Wagen, dem Pulver und 40 Steinen hergeben, Mewe aber einen Büchsenschützen stellen; nun wissen wir, daß außer den Büchsenschützen von Christburg, Mewe und Danzig auch der Büchsenschütz des obersten Marschalls mitgezogen ist — der fünfte dürfte doch von Marienburg gewesen sein. Im Jahre 1406 traf ein neuer Büchsenschütze — doch wohl in Marienburg — ein: denn der Ausgabeposten lautet: „4 Mark Hannus Lutken dem neuen Büchsenschützen auf sein Jahrlohn; am Sonntag vor Margarethae ist sein Tag" (p. 209. a.).

1) Gedruckt im Cod. dipl. Pruss. VI. n. 163.

Digitized by Google

Für die Anschaffung neuer Büchsen that Konrad von Jungingen nie mehr als im Jahre 1401, und damals war es ohne Zweifel vorzugsweise die Armirung der neugegründeten Feste Gotteswerder, welche er im Auge hatte. Verschiedene Quantitäten Kupfers, welche schon früher in Danzig angekauft waren, „3 Centner zu den kleinen Büchsen" und „6½ Centner zu Büchsen" werden nach Marienburg geschafft, andere 5 Centner für 14 Mark 18 Skot durch den Hauskomthur zu Danzig angekauft und eben dahin geschickt[1]); das erforderliche Zinn, 1½ Stein und 3 Pfund für 1 Mark 15 Skot, war bei dem Büchsengießer zu haben. Aus dem so beschafften Material wurden 6 Büchsen gegossen, welche zusammen 15 Centner wogen, der Büchsengießer erhielt je für den Centner 1 Mark, im Ganzen also 15 Mark (p. 62. b.). Ist für die hier bezeichneten 6 Büchsen nur das eben aufgeführte Metall verwandt, so kämen in der Mischung auf 29 Theile Kupfer nur 1 Theil Zinn, was sehr wenig wäre. Da jede der 6 Büchsen nur 2½ Centner wog, so gehörten sie zu den kleinen. Der Büchsengießer hat, nach seinem Lohne zu urtheilen, Kohlen, Kost und Geräthe selbst beschaffen müssen. Gleichzeitig wurden 12 eiserne Büchsen, zu welchen das Material schon vorhanden gewesen sein muß, von Molner, dem Schmiede, für den Gesammtpreis von 24 Mark angefertigt (p. 62. b.). Auch für einen ziemlichen Vorrath von Munition wurde gesorgt. An Salpeter wurden drei Hauptposten eingekauft, einer von 79 Stein, einer von 14½ Stein, der dritte von 118½ Stein, der letztere von dem Elbinger Kaufmann Johann von Thorun, die ersteren wahrscheinlich von Danziger Kaufleuten. Der Stein wurde mit 2 Mark berechnet; die 212 Stein zusammen also kosteten 424 Mark (p. 61. d. 65. b.). Von der Verarbeitung des Salpeters, neben welchem Schwefel und Lindenkohlen bei andern Gelegenheiten öfter erwähnt werden, zu Pulver, ist im Jahre 1401 gar nicht und auch übrigens im Treßlerbuche nur äußerst selten die Rede. Die Arbeit wurde wahrscheinlich für gewöhnlich von den Karwansknechten unter Aufsicht der angestellten Büchsenschützen vollzogen. Uebrigens ist der hier auf-

1) Dies sind wohl die 5 Centner Kupfer, welche der Hauskomthur von Danzig in dem ebenerwähnten Schreiben bei Voigt, Geschichte Marienburgs S. 542 erwähnt.

Digitized by Google

geführte Salpeter wohl theilweise unverarbeitet versandt, unter andern nach Gotteswerder, wohin man auch ein Pulversieb mitschickte (p. 66. a.). Uebrigens hielt der in Marienburg zurückbehaltene Salpeter für eine Reihe von Jahren vor. Zu Geloten wurden 15½ Steine Blei angeschafft, von welchen 11 nach Gotteswerder, 3 nach Memel, 1½ nach Windenburg kamen, und noch 9 Steine, welche sogleich in Marienburg zu Geloten und Hagelgeschoß verarbeitet wurden. Ein Stein Blei kostete ⅓ Mark, die 24½ Steine also 8 Mark 4 Skot. Aus den 9 Steinen Blei 12500 Gelote und Hagelgeschoß zu machen, kostete 3 Mark 3 Skot (p. 61. a. 66. a.). Dazu kam endlich die Sorge für die erforderlichen Büchsensteine. War das rohe Material zur Stelle geschafft, so bezahlte man die Arbeit des Steinhauers theils nach der Arbeitszeit z. B. 3 Mark für 10 Wochen Arbeit, oder pro Stück; so wurden 60 große Steine, der einzelne zu 2 Skot (= 5 Schillinge), andere 100 große Steine, der einzelne zu 1 Skot 6 Pfennige (= 3 Schillinge), 122 Mittelsteine, der einzelne zu 1 Skot (=2½ Schillinge), 551 kleine Steine, der einzelne zu 24 Pfennigen (=2 Schillinge) geliefert; nach Gotteswerder gingen 430 Steine der letzten Sorte und 100 große Steine zu 1 Skot 6 Pfennigen ab, welche der Hauskomthur zu Königsberg für den Hochmeister besorgt hatte. Das Arbeitslohn für die hier bezeichneten Büchsensteine betrug doch im Ganzen auch über 38 Mark (p. 61. a. 62. b. 66. a.).

Im Jahre 1402 wurde der Bestand an Büchsen nur um 2 neue vermehrt. Diese beiden neuen Büchsen wogen zusammen 5 Centner, gehörten also wieder zu den kleineren, und wurden nach demselben Satze, wie im Jahre vorher, mit 5 Mark dem Büchsengießer bezahlt. Außerdem wurden noch 2 Büchsen umgegossen; für diese Arbeit erhielt der Büchsengießer, wiewohl er noch Kupfer und Zinn von dem Seinigen zulegte, nur 2¾ Mark; es scheinen daher sehr kleine, vielleicht Lothbüchsen gewesen zu sein (p. 74. a. 99. b.). Neues Material zu Pulver und Gelothen wurde nicht angeschafft, doch kommt eine Ausgabe von 5 Mark für Pulverbereitung vor, welche der Glockengießer übernommen hatte (p. 89. a.). Zwei Schock Büchsensteine, welche 4 Mark kosteten, mußte der Hochmeister für Marienburg in Danzig durch den dortigen Hauskomthur beschaffen lassen (p. 93. b.). Für Ragnit, wohin auch die beiden umgegossenen Büchsen kamen, ließ der

Digitized by Google

Hochmeister durch den Hauskomthur von Königsberg 72 Büchsensteine für 2 Mark 12 Skot 24 Pfennige besorgen (p. 96. c.).

Im Jahre 1403 wurden 26 Centner alten Kupfers geläutert, was der Glockengießer für 6 Skot pro Centner, also im Ganzen für 6½ Mark ausführte (p. 111. a.); an neuem Metall wurden nur 4 Centner und 12 Pfund Soler Kupfer und ½ Centner und 1 Pfund Zinn, zusammen für 13⅓ Mark, durch den Großschaffer zu Thorn eingekauft (p. 111. a.). Es wurden davon 2 neue kleine Büchsen gegossen, welche zusammen nur 4 Centner und 20 Pfund wogen, jede aber aus 4 Stücken bestand. Die Kostenberechnung war folgende: 4 Centner Kupfer zu läutern zu je 8 Skot, macht 1 Mark 8 Skot, 23½ Pfund Kupfer, welche der Glockengießer von dem Seinen dazu setzte, zu je 1 Skot, macht 23½ Skot, zu gießen je vom Centner 1 Mark, macht 4 Mark; Summa 6 Mark 7½ Skot (p. 111. a.). Wozu das übrige Kupfer angewendet sei, ist nicht zu ersehen; doch sind in diesem Jahre 4 Büchsen von Marienburg versandt, eine (mit dem neuen Büchsenschützen) nach Memel, 3 nach Labiau. An Pulver wurden in diesem Jahre 40 Stein bereitet, wie auch im vorhergehenden und wie damals mit 5 Mark bezahlt (p. 111. a.). An Büchsensteinen für Marienburg wurden bezahlt: für 60 Steine „zur großen Mittelbüchse" à 1 Skot 15 Pfennige (= 3¾ Schillinge), 120 Steine, „so groß als ein Haupt", à 1 Skot (= 2½ Schillinge), 120 Steine, „so groß als die Boßkeulen" à 24 Pfennig (= 2 Schillinge). Sie kosteten zusammen 12¾ Mark; das Geld für die größte Sorte wenigstens bekam der Steinhauer Hannus (p. 108. a.). Auch wurden 168 Steine, welche einschließlich des Transports 7 Mark kosteten, für Marienburg in Danzig gehauen (p. 117. c.). Endlich wurden noch verschiedene Auslagen des Hauskomthurs zu Königsberg für Ragnit und Memel bezahlt; er hatte für Ragnit 150 Steine à 1 Skot, zusammen für 6¼ Mark, 90 große Büchsensteine à 1⅓ Skot, zusammen für 5 Mark, anfertigen lassen; er rechnete dem Hochmeister ferner an 1 Mark für „17 Büchsen zu beschlagen" und 1⅓ Mark für den Transport dieser Büchsen nach Ragnit; auch hatte er 13 Skot zu erhalten für den Transport von 3 Büchsen und Büchsensteinen, welche ihm aus Marienburg zugesandt waren, nach Labiau ꝛc. (p. 124. a.). So besorgte er

Digitized by Google

im Auftrage des Hochmeisters auch 7 Stein Hagelgeschoß, welche mit Eisen und Arbeitslohn $6^7/_8$ Mark kosteten, für Memel (p. 124. c.).

In den folgenden Jahren kommen nur sehr wenige Notizen über das Geschützwesen vor. Im Jahre 1404 kaufte der Hochmeister eine Büchse, d. h. er bezahlte dem Büchsengießer zugleich Material, Auslagen und Arbeit. Sie bestand aus 4 Stücken, wie die im Jahre 1403 gegossenen. Da sie einschließlich des Metalles nur 9 Mark kostete, kann sie nur zu den kleineren von wenig über 2 Centner Gewicht gehört haben. Sie wurde mit der Expedition nach Gothland mitgesandt (p. 161. b.). An Salpeter wurde wieder eine ansehnliche Quantität gekauft: $50^1/_2$ Stein und 4 Pfund für 92 Mark $23^1/_2$ Skot, und noch 29 Stein zu 46 Mark 5 Skot; der erstere Posten wurde theurer bezahlt als der zweite, jener mit $4^1/_2$ Schilling das Pfund und 1 Mark 19 Skote 6 Pfennige der Stein, dieser mit 4 Schilling das Pfund und 1 Mark 14 Skote 12 Pfennige der Stein; die ganze Ausgabe für Salpeter betrug 145 Mark $4^1/_2$ Skot (p. 160. d. 165. d.). 2 Tonnen Pulver, von welchen die eine nach Ragnit kam, die andere wohl in Marienburg blieb, wurden für $34^1/_2$ Mark gekauft (p. 144. d.).

Im Jahre 1405 wurden dem Hauskomthur zu Königsberg vergütet 6 Stein Eisen „zu dem Büchsengezeug und allem Geräthe dazu", wobei wohl an Gezeug und Geräthe der 17 im vorigen Jahre nach Ragnit geschickten Büchsen zu denken ist (p. 190. a.). Außerdem wurde an Metallen durch den Münzmeister zu Thorn angekauft: 1 Last Eisen für 19 Mark, 6 Centner und 6 Pfund Kupfer für 18 Mark, 2 Centner Blei für 1 Mark 9 Skot, 3 Stein Zinn für 3 Mark (p. 192. b.). Aber zum Büchsenguſſe wurde nichts von diesem Material verbraucht. Der Hochmeister kaufte auch in diesem Jahre fertige Stücke, nämlich 4 kupferne Lothbüchsen, welche zusammen 7 Stein 22 Pfund (= 1 Centner 70 Pfund) wogen, für 9 Mark 14 Skot 12 Pfennige, wobei man das Pfund mit 3 Schilling (1 Skot 6 Pfennige) berechnete (p. 179. b.). Jede einzelne dieser Lothbüchsen wog also nur $47^1/_2$ Pfund oder nicht volle 2 Stein. Auffallend ist der hohe Preis dieser Büchsen: denn das Kupfer, welches zu denselben verbraucht wurde, ist nach damaligen Preisen nur auf $4^3/_4$ Mark zu veranschlagen; die Arbeit würde nach dem früher üblichen Satze nur mit $1^1/_2$ höchstens $1^3/_4$ Mark bezahlt sein; so käme man nur auf einen

Digitized by Google

Preis von höchstens 6½ Mark statt 9½ Mark und 6 Schilling. Wir überlassen es andern, diese Thatsache zu erklären. An Salpeter wurden gekauft 13 Stein und 10 Pfund, dann 38 Steine, endlich noch 31 Steine, im Ganzen 82 Stein 10 Pfund, welche zusammen, den Stein zu 1 Mark 14 Skot 12 Pfennige gerechnet, 133 Mark kosteten (p. 182. b. 184. a. 185. b.). Hierzu kamen endlich noch 11 Stein Schwefel, à 10 Skot, im Preise von 4 Mark 15 Skot 6 Pfennigen (p. 185. b.).

Vom Jahre 1406 ist weiter nichts zu bemerken, als daß man den Salpeter sehr billig kaufte, nämlich zu 1 Mark 9 Skot 18 Pfennige; zwei Posten von 30 Stein und von 21 Stein 13 Pfund kosteten zusammen 72 Mark 6 Skot 25 Pfennige (p. 201. a. 207. a.).

Im Jahre 1407 wurden 2 Tonnen Pulver nach Schiefelbein geschickt (p. 222. b.). Für Driesen wurden 32½ Stein Pulver bereitet, wofür an Arbeitslohn 6 Mark 2 Skot 9 Pfennige gezahlt wurden. Man gab dem Arbeiter, wenn er den Salpeter läuterte, je vom Pfunde 6 Pfennige, sonst nur 4 Pfennige. Drei Centner Gelote goß der Glockengießer von Marienburg für 12 Skot 5 Pfennige (p. 235. d.).

Man sieht der Hochmeister Konrad von Jungingen beschränkte sich in seiner Sorge für das Geschützwesen nur auf das Nothwendigste. Er hat nur kleine Büchsen anfertigen lassen, darunter waren 4 kleine Lothbüchsen (1405); von den übrigen kann man voraussetzen, daß es Steinbüchsen waren. Unter diesen wurden auf einmal (1401) 12 eiserne angeschafft; die kupfernen nach und nach 1401 6, 1402 2, 1403 2, 1404 1; endlich wurden noch 2 alte Büchsen umgegossen (1402). An Geloten und Pulver wurde eben nur so viel angeschafft, als man verbrauchte.

3. Das Geschützwesen in Preußen zur Zeit des Hochmeisters Ulrich von Jungingen (1407—1410).

Mit viel größerer Vorliebe, ja mit unruhiger Hast und hochfliegenden Ideen unterzog sich der neue Hochmeister Ulrich von Jungingen der Sorge für das Geschützwesen. Im Jahre 1408 sollte eine Büchse, wie Preußen und alle Länder weitum, Deutschland, Polen,

Digitized by Google

Ungarn, sie nicht gesehen hatten[1]) geschaffen werden. Eine ungewöhnliche Quantität von Kupfer und andern Metallen wurden zu diesem Zwecke angeschafft.

An Kupfer besorgte der Großschäffer:

	Quantität.		Preis pro Centner.		Gesammtbetrag.		
	Centner.	Pfund.	Mark.	Skot.	Mark.	Skot.	Pfge.
1	30	44	2	17	82	5	25
2	23	116½	2	18	65	21	27
3	22	84	2	16	60	12	24
4	10	60	2	12	25	22	—
5	44	72	2	16	118	23	6
6	62	9	2	18	170	23	24
7	38	22	2	18	104	23	22
Summa	232	47½			629	13	8[2]).

1) Johann von Posilge p. 292.

2) Die hier benutzten Stellen des Treßlerbuches sind nicht fehlerfrei (p. 251. c. 258. b. 260. b.). Ad 2 giebt das Original XXXIIII centner an IIII pfundt; es scheint gelesen werden zu müssen XXIIII cent. an IIIj pf. Ad 2 haben wir XXIIII cent. und XXIIII pf. verbessert in XXIIj cent. und XXIIII pf. Ad 6 hat das Original die wunderliche Bezeichnung LXIj centner 4 lyspfunt und 9 markpf. Die LXIj cent. sind wahrscheinlich Auflösung der ursprünglichen Bestimmung XXj schiffpf.: denn sonst hätten daneben nicht wohl lyspfunt bezeichnet werden können. Wir setzen im Folgenden 1 Centner = 8 lyspfunt, 1 lyspfunt = 15 markpf., wiewohl die Berechnungen nicht immer ganz genau stimmen.

Digitized by Google

Ferner an Zinn:

	Quantität.		Preis pro Schiffspf.		Gesammtbetrag.		
	Centner.	Pfund.	Mark.	Skot.	Mark.	Skot.	Pfge.
1	6	107	10	11	24	13	18
2	5	4	10	11	17	9	6
3	3	—	10	11	10	11	—
4	5	19	—	—	18	10	14
5	4	38	(pro Stein 18½ Skot)		17	2	15
6	12	26½	11	—	44	19	24
7	2	—	—	—	8	—	—
Summa	38	74½			140	18	17 [46])

Sodann an Blei: 2 Centner 48 Pfund, den Centner zu 16 Skot gerechnet, für 1 Mark 14 Skot.

Endlich an Eisen: Reymsteter Schienen 17 Schiffspfund ½ Lyspfund (= 51 Centner 7½ Pfund) für 27 Mark (p. 251. c. 258. b 260. b.).

Der größte Theil des angeführten Metalles außer dem Eisen muß für die große Büchse einschließlich des Büchsengeräthes verwendet sein; überall, wo die Rechnung sich mit diesen Posten beschäftigt, findet sich der Randvermerk „zur großen Büchse"; bei dem letzten Posten Kupfer (ad 7) findet sich der Zusatz: „als man das vorder ende anderweyt gos"; und bei einem Posten Zinn (ad 5) steht der Vermerk: „auch zu Büchsen", so daß also dieser bei Veranschlagung des Gewichtes der großen Büchse nicht zu veranschlagen wäre. Die Leitung der Arbeit wurde nicht einem Büchsengießer übertragen, sondern

1) Im Original sind die Quantitäten so bezeichnet: ad 1: 2 schiffpf. 7 lyspf. 2 krompf.; ad 2: 1½ schiffpf. 4 lyspf. 4 markpf.; ad 3: 1 schiffpf.; ad 4: 1½ schiffpf. 5 lyspf. 4 markpf.; ad 5: 4 centn. 1½ stein 2 pf.; ad 6: 4 schiffpf. 1½ lyspf. 4 markpf.; ad 7: 2 centn.

Digitized by Google

dem Ordensbruder Johann von Christburg, welcher dafür zuerst 2 Mark, dann noch 10 Mark erhielt (p. 251. b. 261. c.). Jedenfalls standen ihm zur Seite die besten Büchsengießer, welche man im Lande hatte, auf welche denn auch gelegentlich hingewiesen wird in der Notiz: „15 Skot für ½ Stein Wachs den Büchsengießern zu der großen Büchse" (p. 258. d.). Es kommen daher in den Rechnungen dieses Jahres keine Ausgaben für Büchsengießer, welche bei diesem großen Werke beschäftigt gewesen wären, vor. Aber auch die Büchsenschützen konnten durch ihren Rath nützlich werden; manche derselben werden geradezu Büchsengießer gewesen sein. Die Rechnungen dieses Jahres erwähnen außer einigen nicht namentlich bezeichneten Büchsenschützen, welche nach Livland geschickt wurden (p. 255. c.) nur noch den uns schon bekannten Flinst und Peter von Christburg. Flinst erhielt in diesem Jahre, wie schon im vorigen, einen Gehalt von 10 Mark (p. 244. b.) und scheint damit, wie einst jener Fränzel, zu allen vorkommenden Arbeiten sich verpflichtet zu haben, und doch erhielt er noch manches Stück Geld außerdem; so 5 Mark „off der Nerye", dann 2 Mark, dann 8 Mark und noch 2 Mark (p. 247. b. 250. c. 258. a. 263. b.). Peter von Christburg aber, derselbe welcher in Gothland gewesen war, hatte seinen Aufenthalt ebenda, wo der oberste Dirigent des ganzen Unternehmens zu Hause war, und eignete sich theils deshalb, theils wegen seiner gereiften Erfahrung zum Gehülfen bei demselben. Er bezog in diesem Jahre zuerst 4 Mark, dann ½ Mark, endlich wieder 4 Mark (p. 252. c. 253. c. 256. a.). Daß der Guß der großen Büchse nicht bei dem ersten Anlaufe vollständig gelang, zeigt die schon erwähnte Notiz über die nachträgliche Verwendung von 38 Centnern Kupfers. Ziehen wir diesen Posten von dem überhaupt zu der großen Büchse angeschafften Kupfer ab, so waren doch immer schon an 194 Centner Kupfer zur Verwendung; rechnen wir hierzu auch nur einen Zusatz von 1/10 an Zinn, so waren mindestens 213 Centner zur Bereitung der Speise in Bereitschaft. Wie viel man davon für den Fall des Mißlingens reservirt haben mag, ist schwer zu sagen. Bei einer Schätzung des Gewichtes würde noch dieses zu beachten sein, daß die große Büchse nachmals auf einem achtspännigen Wagen von Marienburg bis tief nach Polen hinein transportirt ist. Wie langsam dies auch immer geschehen sein mag,

Digitized by Google

bei der Länge des Weges, dem Wechsel des Terrains und dem Mangel an Chausseen war es eine ungeheure Aufgabe, 100—150 Centner auf einem Wagen zu befördern. Man wird auch nicht sagen können, der vordere Theil der Kanone, der doch nachträglich gegossen sein soll, könne auf einem besonderen Wagen befördert sein: denn einestheils ist es bedenklich sich den vorderen Theil als getrennt von dem hinteren vorzustellen — es wäre doch sehr schwer gewesen, zwei so abgesonderte Theile für die Zeit des Gebrauches des Geschützes solide zu vereinigen; jedenfalls kann das vordere Ende „anderweit gegossen" und durch diesen Guß mit dem hinteren Ende doch wieder verschmolzen werden — anderntheils wird ausdrücklich nur von einem Büchsenwagen der großen Büchse gesprochen. Man wird das Richtige treffen, wenn man das Gewicht derselben im Ganzen auf 100 bis 150 Centner schätzt.

Zu gleicher Zeit arbeitete der Büchsengießer Heinrich Dümchen, dessen Namen wir noch öfters zu nennen haben werden, an zweien andern beträchtlichen Werken. Er goß zwei Mittelbüchsen, deren jede $9\frac{1}{2}$ Centner wog. Er gab selbst Kupfer, Kohlen und Auslagen dazu und erhielt dafür und für seine Arbeit $4\frac{1}{2}$ Mark pro Centner, im Ganzen $85\frac{1}{2}$ Mark (p. 262. a.).

Endlich wurde in diesem Jahre noch eine eiserne Steinbüchse verfertigt, für welche der Schmiedemeister 8 Mark erhielt. Sie kam sammt 4 Lothbüchsen und 1 Tonne Pulver, welche wohl aus älteren Beständen genommen wurden, nach Friedeberg in Samaiten. Nach Thobese, ebenfalls in Samaiten, wurde eine kleine Steinbüchse, 4 Lothbüchsen und 1 Tonne Pulver gesandt (p. 262. a. 230.).

Wie an Metall so wurde auch an Salpeter eine ganz ungewöhnliche Menge angekauft:

	Quantität.	Preis pro Stein.			Gesammtbetrag.		
	Stein.	Mark.	Skot.	Pfge.	Mark.	Skot.	Pfge.
1	35	1	22	6	69	—	18
2	81	1	20	13	150	—	—
3	280	1	18	27	511	17	—
Summa	396				730	17	18

Digitized by Google

Desgleichen an Schwefel: 244 Stein 20½ Pfund kosteten, den Stein zu 10 Skot gerechnet, 102 Mark weniger 9 Pfennige (p. 252. b. 257. a. 263. b.).

An Bleigeloten wurden 6 Centner à 4 Skot, im Ganzen also für 1 Mark gegossen (p. 262. a.). Ueber die Anfertigung von Büchsensteinen — mit Ausnahme eines einzigen Steines zu der großen Büchse, für welchen der schon genannte Steinhauer Hannus 1 Mark 6 Skot erhielt! — und über Pulverfabrikation ist in den Rechnungen nicht die Rede.

Auch im Jahre 1409 wurde an der Vermehrung des Geschützes eifrig fortgearbeitet. Die Werke, welche man zu Stande brachte, waren mit dem Riesenwerk des vorigen nicht zu vergleichen, aber immerhin von hervorragender Bedeutung. Peter Werdener, ein Büchsenschütze, welcher zu Danzig seinen Sitz hatte, sollte eine lange Büchse gießen, wofür er zum Voraus 4 Mark, nachher noch 4 Mark empfing (p. 277. b. 279. a.). An Metall zu dieser Büchse wurden von Danzig nach Marienburg gebracht (p. 278. c.):

Kupfer 43 Centner 88 Pfund, pro Centner 2 Mark 14 Skot, im Werthe von	112 Mark	13 Skot	11 Pf.
Kupfer 36 Centner 22 Pfund, pro Centner 2 Mark 14 Skot, im Werthe von	94 "	4 "	15 "
Summa 79 Centner 110 Pfund Kupfer, im Werthe von	206 Mark	17 Skot	26 Pf.
Zinn 9 Centner 66 Pfund (pro Krampf. 2 Schilling), im Werthe von	35 "	9 "	18 "
Dazu wurde noch in Marienburg gekauft: Zinn 5 Centner 12 Pfund (pro Stein 17 Skot), im Werthe von	18 "	1 "	15 "
Summa 14 Centner 78 Pfund Zinn, im Werthe von	53 Mark	11 Skot	3 Pf.[1]).

1) Die Quantitäten des Zinns werden im Original so bezeichnet: 1) 3 schiffpf. 4 lyspf. 6 krampf. und 2) 25½ stein.

Digitized by Google

An Kohlen lieferte der Hochmeister hierzu (p. 278. d.):

6½ Last für 3 Mark 15 Skot, welche der Fischmeister von Mortecke abließ,

13 " " 4 " 22 " welche am Wasser gekauft wurden,

Summa 19½ Last für 8 Mark 13 Skot.

Man bezeichnete die Büchse Peter Werdeners zum Unterschiede von andern als die „bochse nehest der grosten" oder als die „lange". Vergleicht man die zum Gusse in Bereitschaft gesetzten Quantitäten an Kupfer und Zinn, so erscheint die des letzteren hier, wie oben bei der großen Büchse, unverhältnißmäßig groß; sollte wirklich mehr als der sechste Theil der Speise zu diesen Geschützen aus Zinn bestanden haben? Wie dem auch sei, die neue Büchse dürfte doch zwischen 50 und 60 Centner gewogen haben, also halb so schwer gewesen sein, als die große.

Werner auf dem Berge, welcher bald Büchsengießer (p. 279. a.), bald Büchsenschütze von Danzig (p. 285. b.) genannt wird, goß in Danzig (p. 283. d.) eine „cleyne lange bochse", welche freilich klein im Verhältniß zu der eben erwähnten genannt werden konnte, im Verhältniß zu den sonst gewöhnlichen Büchsen aber eine große war: denn sie wog doch 11½ Centner. Man zahlte für Kupfer, Zinn und Blei zu derselben, welches wahrscheinlich der Büchsengießer selbst lieferte, 41 Mark 10 Skot 18 Pfennige; doch blieben von der Speise noch 3 Centner weniger 10 Pfund übrig, welche nun also dem Büchsengießer als debet angeschrieben wurden. Seine Arbeit wurde ihm mit einem Schillinge vom Pfunde d. h. mit 2 Mark vom Centner berechnet. Nach altem Satze hätte er nur 1 Mark vom Centner erhalten; allein wir trafen schon bei den kleinen Büchsen vom Jahre 1405 auf einen viel beträchtlicheren Arbeitspreis und dürfen hier wie dort zur Erklärung desselben vielleicht auf die größere Schwierigkeit und das Risiko der Arbeit hinweisen. Der Büchsengießer erhielt übrigens nicht 23 Mark, wie die genaue Berechnung ergäbe, sondern 24 Mark für den Guß.

Eine dritte lange Büchse wurde von Steinkeller gegossen. Außer 8 Centnern Kupfer, welche der Großkomthur noch beim Groß-

Digitized by Google

schäffer hatte, schaffte man dazu 33 Centner 36 Pfund Kupfer, die wiederum der Großschäffer besorgte, für 87 Mark 13 Skot 12 Pfennige (den Centner zu 2 Mark 15 Skot 4 Pfennige) an. Man kaufte ferner von dem Kannengießer zu Marienburg 3 Centner Zinn (den Stein zu 22 Skot gerechnet) zu 13 Mark 18 Skot, wovon jedoch Steinkeller nur 2 Centner zu der langen Büchse gebrauchte. Steinkeller erhielt vor dem Gusse der Büchse 6 Mark, nach demselben, als er wieder heimzog (wo er zu Hause war, wissen wir nicht), 12 Ungarische Gulden, welche damals den Werth von $6\frac{1}{2}$ Mark hatten (p. 289. c.). Seine lange Büchse stand dem Gewichte nach in der Mitte zwischen den beiden vorgenannten; aber die Arbeitslöhne und die Gewichte der drei Büchsen stehen merkwürdigerweise in umgekehrtem Verhältniß.

Ein vierter Glocken- und Büchsengießer, welchen Ulrich von Jungingen beschäftigte, Heinrich Dümchen, ist uns schon aus dem Vorigen bekannt. Er goß im Jahre 1409 zwei „kleine Steinbüchsen", jede von 2 Stücken, eine geschraubte (geschruwet) mit einem Pulvergehäuse, die andern nicht geschraubt mit 3 Pulvergehäusen, und erhielt für dieselben 9 Mark. Allem Anschein nach hat er das Metall zu denselben selbst geliefert, und mit jenen 9 Mark wurden zugleich Metall und Arbeit bezahlt. Zu zweien anderen Büchsen von mittlerer Größe erhielt Dümchen das Kupfer vom Orden; der Guß derselben wurde ihm mit 22 Mark bezahlt (p. 278. d.). Näheres über dieselben erfahren wir nicht. Wenn endlich gelegentlich bemerkt wird, von den 3 Centnern Zinn, von welchen Steinkeller 2 Centner nahm, habe Dümchen 1 Centner genommen „zur newen bochsen von 2 stocken" (p. 289 c.), so kann mit dieser Bezeichnung doch wohl keine der beiden kleinen Büchsen Dümchens gemeint sein, wenn gleich dieselben in zwei Stücken gegossen waren: denn einmal scheint, wie gesagt, Dümchen das Metall zu den beiden kleinen Büchsen selbst geliefert zu haben, sodann wäre ein Centner Zinn für eine derselben zu viel gewesen. Ob eine der beiden Mittelbüchsen gemeint ist, läßt sich nicht ausmachen, da wir nicht einmal wissen, ob dieselben in zwei Stücken gegossen waren. Vielleicht bereitete Dümchen schon den Guß einer fünften, in diesem Sinne neuen, Büchse vor, welche

Digitized by Google

aus 2 Stücken bestehen sollte. Doch ist über den Guß einer solchen nichts Näheres bekannt.

Für den Schmiedemeister wurden 2 Last Ungarischen Eisens für 48 Mark und 10 Stein lübischen Stahles für 12½ Mark angeschafft (p. 274. a.). Ferner wurden 2 Gebund Schienen und 50 große Schienen zu Büchsenrädern für 8 Mark 4 Skot gekauft (p. 283. b.).

Zwei Centner Blei wurden in Königsberg zu Geloten gen Ragnit für 1 Mark 20 Skot beschafft (p. 279. b.). In Marienburg wurden zuerst 5, dann 1½ Centner à 4 Skot, also im Ganzen für 1 Mark 2 Skot gegossen (p. 283. b.).

An Salpeter wurde in diesem Jahre noch viel mehr als im vorigen zusammengeführt (p. 284. a. 286. d. 287. a.).

	Quantität.		Preis pro Stein.			Gesammtbetrag.		
	Stein.	Pfund.	Mark.	Skot.	Pfge.	Mark.	Skot.	Pfge.
1	22	12	2	—	—	45	—	—
2	27	9	1	19	6	49	6	18
3	295	9	1	19	6	531	16	6
4	14	21	1	19	6	26	18	18
5	8	22½	1	12	—	13	9	22
6	135	9	1	16	—	225	15	—
7	11	22	1	14	12	19	1	18
8	31	—	1	16	—	51	16	—
9	446	20½	1 1	19 16	6 —	802	8	2
10	97	27	1	11	6	143	22	—
Summa	1092	8				1908	17	24 [1]

1) Im Original stehen ad 1: XXIIIj Stein, wofür XXIIj zu lesen ist; ad 4 werden Xj große Steine, welche 34 enthalten, à Pfund 4½ sol. angegeben; desgleichen ad 10 LXIX große Steine und IX Pfund, à Pfund IIII schill. minus IIII den.

Digitized by Google

Hierzu kommen an Schwefel (p. 287. a. 291. d.).

25 Stein 18 Pfund, pro Stein
9 Skot, Betrag 9 Mark 15 Skot 15 Pf.

1 " 8 " Betrag 1 " — " — "

Summa 27 Stein 2 Pfund, Betrag 10 Mark 15 Skot 15 Pf.

Gelegentlich werden 10 Tonnen Lindenkohlen mit 10 Skot bezahlt (p. 288. b.).

Demgemäß wurde denn auch die Pulverbereitung in diesem Jahre im Großen betrieben. Es ist sehr fraglich, ob man sich je vorher zur Pulverbereitung einer Mühle bedient hat. Die geringen Quantitäten Pulvers, deren man früher bedurfte, konnten mit dem Kolben (p. 291. d.) sehr wohl von Privatleuten verfertigt werden. Wie sehr die Pulverbereitung sich für die Privatindustrie kleiner Leute eignete, zeigen mehrere merkwürdige Beispiele auch aus diesem Jahre. Der Treßler kaufte im Anfange desselben 5 Pfund Pulver für 10 Skot von dem Pfarrer zu Schadewalde! (p. 267. d.). Die Frau des Büchsenschützen Dümchen verdiente dadurch, daß sie in Elbing Pulver machte, 1 Mark 2 Skot (p. 288. b.). Es arbeiteten nun aber an der Pulverbereitung die Knechte verschiedener Ordenshäuser und andere Leute in größerer Anzahl, besonders in Marienburg selbst, in Elbing und in Neuteich, wo man sich nun der Oelmühlen bedienen konnte. Der Oelschläger zu Marienburg erhielt für jede Tonne Pulvers, welche in seiner Mühle mit seinen Pferden gemahlen wurde, 8 Skot, und verdiente zweimal 3 Mark. Es waren dort also 9 Tonnen gemahlen. Der Büchsenschütze Andris, welcher die Knechte des Hauses Marienburg 14 Tage bei der Pulverbereitung beaufsichtigt hatte, erhielt dafür 1 Mark Lohn. Ein anderer Büchsenschütze Schweizer („Sweczer"), welcher 5 Wochen — doch wohl wieder mit Hülfe der Knechte — zu Marienburg Pulver gemacht hatte, erhielt 3 Mark. Herr Claus — wohl ein Ordensherr — welcher in der Oelmühle zu Elbing Pulver machen ließ, verzehrte während seines Aufenthaltes in Elbing zweimal 2 Mark. In Elbing waren auch Dümchen und seine Frau thätig. Dem Oelschläger in Neuteich zahlte man für die Mühle, in welcher 6 Tonnen Pulver gemacht waren, 2 Mark 6 Skot. Herr Kulman, — wieder ein Ordensherr — verzehrte dort, während er die Arbeiter beaufsichtigte, 1 Mark und 10 Skot (p. 288. b.).

Digitized by Google

Die Steinhauerarbeit tritt gegen die Pulverfabrikation durchaus zurück. Es wird nur Folgendes erwähnt. Für die größte Büchse war im vorigen Jahre ein einziger Stein gehauen. Es fehlte augenscheinlich in Marienburg an Material zu so großen Steinkugeln, als sie zu dieser Büchse erforderlich waren. Man mußte sie also in einer an mächtigen Geschieben reicheren Gegend anfertigen lassen. So kam es denn, daß diese Arbeit in Labiau ausgeführt wurde. Man erhielt von dort 16 dieser großen Büchsensteine, zu 1 Mark 6 Skot das Stück, im Ganzen für 18 Mark (p. 270. c.). Außerdem wurden 132 kleine Büchsensteine so groß als Boßkeulen (boskulen) zu 2 Schilling das Stück, 30 kleine Steine so groß als Fäuste, zu 1½ Schilling das Stück, und zu Sobowitz von dem Steinhauer Hannus noch 120 kleine Steine, zu ⅘ Schilling das Stück, gehauen; 37 Steine zur Balgischen Büchse mußten verkleinert werden. Aber diese 4 Posten betrugen nur 4 Mark 10 Skot 18 Pfennige — 3 Firdung — 4 Mark — 1 Mark 2 Skot, also zusammen nur 10 Mark 6 Skot 18 Pfennige (p. 283. c.). Zu des Marschalls Büchse wurden, als man schon ins Feld gerückt war, 6 Steine für 1 Mark, also zu 4 Skot das Stück, besorgt (p. 292. a.).

Eine beträchtliche Anzahl von Geschützen und ansehnliche Quantitäten von Munition wurden im Jahre 1409 nach verschiedenen Schlössern des Ordensstaates hin vertheilt. Nach Thobese gingen zu den schon früher dorthin gelieferten Büchsen noch 2 Mittelsteinbüchsen, 4 Tonnen Pulver und 2 Schock Steine ab; nach Neffau eine kleine Steinbüchse, 2 Lothbüchsen und 2 Tonnen Pulver; nach Papun 2 Lothbüchsen und 2 Stein Pulver; nach Schönsee 2 Lothbüchsen, 2 Stein und 10 Pfund Pulver; nach Gollup 2 Lothbüchsen und 10 Pfund Pulver; nach Tuchel 3 Stein Salpeter und 1 Stein Pulver; 2 Tonnen Pulver nach Straßburg; an den obersten Marschall 4 Tonnen Pulver (p. 230.).

Der Krieg gegen Polen brach noch im Jahre 1409 aus. In dieser Zeit wird uns die größte Zahl der Büchsenschützen genannt. Wenczlaw, der als Büchsenschütze nach Thobese zog, erhielt 2 Mark (p. 277. b.); ihn nach Labiau zu schaffen verursachte eine Ausgabe von 6 Skot (p. 286. e.). Ein anderer Büchsenschütz, welcher nach Labiau gesandt wurde, erhielt ½ Mark zur Reise (p. 274. d.). Der Büchsenschütz von Tuchel erhielt 6 Mark (p. 277. b.). Als der

Digitized by Google

Treßler bereits ins Feld gezogen war, war der Büchsenschütze Schweizer in Marienburg mit Anfertigung von Feuerpfeilen beschäftigt; seine Frau wurde im Interesse dieser Arbeit nach Danzig und wieder zurück befördert; für 39 Feuerpfeile erhielt er 1½ Mark (p. 285. d. 288. b.). Flinst („Flyns") der öfter erwähnte begegnet uns jetzt in Schwetz, wo er 4 Mark ausgezahlt erhielt; außerdem erhielt er noch einmal 4 Mark, ferner 1 Mark zu Pelzwerk (vor eyn futer), endlich noch einmal 8 Skot (p. 272. a. 286. a. 287. c. 292. a.). Peter Swawe, Büchsenschütze von Balga, erhielt 3 Mark, „als er mit Reise zog auf Kujavien"; ein gewisser Sigismund, welcher auch „für einen Büchsenschützen zog in die Reise" nur ½ Mark (p. 284. b.). Die Büchsenschützen, welche uns als Büchsengießer bekannt sind, nahmen auch an dem Kriegszuge Theil. Werner auf dem Berge aus Danzig, welcher die kleine lange Büchse gegossen hatte, erhielt einmal 2 Skot, dann wieder 8 Skot Zehrung, „als er dem Hochmeister nachzog in die Reise", endlich noch 2 Mark (p. 285. b. d. 287. b.). Peter Werdener, der Büchsenschütze von Holland, der die große lange Büchse gegossen hatte, erhielt in Papau 6 Mark, dann wieder 4 Mark (p. 285. b. 286. a.). Dümchen, welcher mehrere Büchsen gegossen hatte, erhielt, als er „in die Reise zog nach Dobrin" 10 Mark und eben so viel, „als man auf Kujavien zog", jedoch beidemal auf Rechenschaft (p. 284. b.). Mit Dümchen zogen zwei andere Büchsenschützen, Johann und Andris, deren jeder 1 Mark auf Rechenschaft, der letztere, als er auch nach Kujavien mitzog, noch 1 Mark erhielt (p. 284. b.). Endlich werden noch zwei Braunschweiger — in Braunschweig war wenige Jahre vorher eine ähnliche Büchse wie die große preußische, die sogenannte faule Metze, gegossen — Hermann Hutter der Büchsenschütz und Ulrich der Kannengießer und Büchsenschütze, als Theilnehmer an dem Kriegszuge erwähnt. Sie erhielten beim Beginn desselben zusammen 2 Mark (p. 284. b.). Als man zu Michaelis einen neuen Kriegszug gegen Polen vorbereitete, erhielten 6 Büchsenschützen auf einmal auf des Hochmeisters Befehl, jeder 3 Mark und 8 Skot: Flinst, Dümchen, Nikolaus von Elbing, Peter Bale von Elbing, Andris von Marienburg und Hermann von Braunschweig (p. 288. c.). Der Zug unterblieb aber, da inzwischen der Waffenstillstand mit Polen zu Stande gekommen war. Am Sonntage nach Omnium sanctorum,

Digitized by Google

als die beiden Braunschweiger wieder heimzogen, erhielt Hermann noch 16 Gulden (= 8 Mark 16 Skot), Ulrich 8 Gulden (= 4 Mark 8 Skot (p. 288. d.).

Die Spuren des Gebrauchs des schweren Geschützes auf diesen Heerzügen sind dürftig, doch ist es nicht ohne Interesse sie zu verfolgen. Die beiden Mittelbüchsen, welche Dümchen gegossen hatte, kamen während des Krieges nach Graudenz und Schönsee (p. 278. d.). Die, welche nach Graudenz dirigirt war, ist wohl auch noch weiter geschafft, denn der Komthur von Schwetz ließ für dieselbe während des Krieges 1/2 Schock Pfropfen (das Stück 2 Pfennige) machen (p. 288. d.) und sie wurde nach Marienburg zurückgeschickt, „als das Zündloch weit gebrannt war" (p. 284. b.). Ein Schiffer, Jakob Steuernagel, brachte eine Anzahl Büchsen und Steine, welche zusammen 9 Last wogen, „gen der Schwetze in die Brahe" (soll wohl heißen Schwarzwasser), und erhielt dafür pro Last 1/2 Mark (p. 289. b.). Ein anderer, Bartusch, brachte, als man um Michaelis den neuen Angriff auf Cujavien beabsichtigte, die nöthigen Büchsensteine für 5 1/2 Mark nach Schwetz (p. 288. b.). So kam ein Theil des Geschützes auf dem Wasserwege ohne Zweifel auch nach Bobrowniki, dem Ziel der einen Kriegsreise des Ordens, wenn sich auch nicht genau feststellen läßt, ob die Ausgabe von 20 Skot, „die Büchsen und Steine aufzubringen aus den Schiffen, als sie aus der Slotterey kamen" (p. 291. d.), welche der Hauskomthur von Thorn machte, eine bei der Ankunft in Bobrowniki, oder bei der Rückkehr in Thorn geleistete Arbeit lohnte; das Wahrscheinlichere ist das erstere, da der Hauskomthur von Thorn nicht blos in Thorn, sondern auch in Bobrowniki thätig war, und die Ausladung von Büchsen und Steinen in Bobrowniki nothwendig, in Thorn kaum erklärlich wäre. Wie Geschütz und Munition wurden auch Viktualien und andere Bedürfnisse theils durch Schiffer, theils durch Fuhrleute nach den Schlössern an der Weichsel und nach Bobrowniki gesandt. Namentlich von Thorn aus gingen nach Bobrowniki zahlreiche Fuhren. So verrechnet der Hauskomthur zu Thorn z. B. „1 3/4 Mark, Fuhrleuten, dem Vogt sein Geräthe und Trank gen Bobrowniki zu führen", oder „1 1/2 Mark, Fuhrleuten, vor Geräthe, das von Marienburg kam, dem Vogte gen Bobrowniki zu führen", ꝛc. (p. 291. d.). — Man konnte aber nur

Digitized by Google

einen Theil des Geschützes den Weg längst der Weichsel hinaufschicken, wenn man nicht die östlichen und westlichen Theile des Ordenslandes entblößen wollte. Man mußte namentlich auf die Sicherung der Grenzen des Culmerlandes bedacht sein. Daher wurde ein Theil der Büchsen auf diesem Wege gegen die Grenze hin, und als man dort keinen Feind antraf, über dieselbe nach Bobrowniki dirigirt. Unter diesen Büchsen war auch die große. Für den hohen Preis von 14 Mark wurden „14 Steine zur größten Büchse" nach Straßburg geschafft (p. 289. d.). Wir folgen diesen Steinen, weil sie uns den Weg zeigen, welchen auch die Büchse selbst zurückgelegt hat. Nun findet sich die weitere Notiz: „2½ Mark für 14 große Büchsensteine von Straßburg nach der Gollub zu führen; zu jedem Steine 4 Pferde" (p. 285. a.) Niemand kann zweifeln, daß diese 14 Steine, deren jeder ein Gespann von 4 Pferden nöthig machte, eben Steine der Riesenbüchse waren. Wieder ein anderer Posten besagt: „8 Mark für 8 große Büchsensteine gen Bobrowniki zu führen dem Komthur zur Gollub" (p. 284. d.). Der hohe Preis des Transports, welcher dem Komthur vergütet wurde, zeigt, daß hier wieder von den Steinen der größten Büchse die Rede ist. Daß die große Büchse bis Bobrowniki gelangt ist, erwähnt der zeitgenössische Chronist ausdrücklich: „Auch so ging der Meister vor Bobrowno, und thaten dem Hause so weh mit der großen Büchsen und anderen Gezeugen und Geschoß, daß sie das Haus gaben an dem vierten Tage"[1]). Auch über die Art, wie die Büchse dorthin gekommen sei, finden sich einige Notizen: „½ Mark den Karwansknechten, die die große Büchse führten". „7½ Mark vier Fuhrleuten mit 8 Pferden für die Büchse von Straßburg in der Reise zu führen, je dem Haupte den Tag 1 Skot; sie waren aus 15 Tage." „2 Mark für einen Wagen zu derselben Büchsen zu machen". Folgt die Notiz über den Transport der 14 großen Büchsensteine von Straßburg nach Gollub. „1 Firdung (6 Skot) Dümchen, dem Büchsenschützen, Zehrung, als er bei dem Büchsenwagen ritt" (p. 285. a. b.). — Außer der vorzugsweise sogenannten großen Büchse kamen noch einige andere große Büchsen, wenn nicht bis Bobrowniki, doch bis an die polnische Grenze. Schon vor dem Aufbruch waren Propfen

1) Johann von Posilge p. 301.

Digitized by Google

nicht blos zu jener ersteren (welche sich dadurch von allen anderen auszeichneten, daß sie an beiden Enden mit Rücken beschlagen wurden), sondern auch zu den „alten großen Büchsen", zu den Mittelbüchsen und zu den kleinen Steinbüchsen angeschafft (p. 283. d.); während des Feldzuges wurden besorgt Pfropfen zur größten Büchse à 8 Pfennige, Pfropfen zu der Büchse nächst der größten von unbekanntem Preise, Pfropfen zu der Felmauer (Vellemawer) à 4 Pfennige, Pfropfen zur Osteroder Büchse à 3 Pfennige und Pfropfen zur Mittelbüchse in Graudenz à 2 Pfennige (p. 288. d.). Alle diese Büchsen möchten denn doch wohl auch in Gebrauch gekommen sein. Für des Marschalls Büchse besorgte der Hauskomthur zu Thorn 6 Büchsensteine (p. 292. a.). Daß die Graudenzer Mittelbüchse nach Erweiterung des Zündloches unbrauchbar geworden sei, ist schon erwähnt. Die Balgische Büchse wurde zerbrochen von Thorn nach Marienburg zurückgeschickt (p. 287. a.). Für die Rücksendung des Kriegsgeräthes sorgte vor allen der Hauskomthur zu Thorn. Er legte unter andern das Geld für folgende Posten aus: „1 Mark Pulver und Geräthe zur Schwetz zu führen"; „5½ Mark Kobir dem Fuhrmann, die Büchse Felmauer nach Marienburg zu führen"; „3 Mark gegeben einem Schiffmann, eine Büchse gen Marienburg zu bringen"; „2 Mark 10 Skot vor die Bochsen, Steine und Most (?) einzuschiffen und Zimmer gen der Schwetze"; 14 Mark für die Büchsen, Steine, Zimmer und Most gen der Schwetze zu führen"; „1 Firdung einem Fuhrmann, der den Kloben zum Büchsenbocke gen der Schwetze führt"; „2½ Mark 4 Skot einem Schiffmann, die Freien und der Herren Diener von Bobrowniki gen der Schwetz zu führen (p. 292. a.).

Die ausführlichen Nachrichten des Treßlerbuches endigen hiermit. Aus einem in dasselbe nachträglich eingefügten Blatte ersehen wir nur noch, daß in Bobrowniki einiges Geschütz, nämlich „4 Lothbüchsen, 3 kleine Steinbüchsen, eine geschraubt (geschruwet), die andern mit 2 Pulvergehäusen und die dritte mit 3 Pulvergehäusen", auch 3 Tonnen Pulver zurückgelassen, daß eine Tonne Pulver durch den Komthur zu Schwetz nach Bromberg, 2 Tonnen an einen nicht näher bezeichneten Ort versandt, und daß auch noch im Jahre 1410 einiges Geschütz nebst Büchsensteinen nach verschiedenen Seiten hin vertheilt wurde. Dem Komthur von Straßburg wurden 2 kleine Steinbüchsen

Digitized by Google

und 2 eherne Lothbüchsen geliehen; desgleichen der Stadt Neidenburg 2 eherne Lothbüchsen und 2 Stein Pulver; dem Komthur von Schwetz eine eiserne lange Steinbüchse mit 2 Pulvergehäusen, welche einen Stein zwei Fäuste groß schoß, in einer Lade auf zwei Rädern nebst $2^1/_2$ Stein Pulver; endlich dem Komthur von Kuchel 3 Mandeln Mittelbüchsensteine. Die Armatur des Hauses und Gebietes von Osterode, welche im Jahre 1407 nur noch aus 3 Steinbüchsen und 2 Lothbüchsen bestand, wurde, weil sie den Angriffen des Feindes am ausgesetztesten war, im Laufe des Jahres 1410 auf 23 Büchsen erhöht.

Als der Krieg im Jahre 1410 wieder ausbrach, nahm Ulrich von Jungingen das Geschütz des Hauses Marienburg wieder mit gegen den Feind[1]). Er suchte es auch in der für den Orden so verhängnißvollen Schlacht bei Tannenberg zu benutzen — die erste offene Feldschlacht in der Geschichte Preußens, in welcher die Anwendung des Geschützes erwähnt wird; denn bis dahin ist immer nur von seinen Wirkungen gegen die Mauern belagerter Schlösser und Städte oder von seiner Wirkung in eine Ferne, welche durch andere als Pulverkraft nicht erreicht werden kann (z. B. über einen Fluß hin) die Rede gewesen. Aber es nützte in dieser Schlacht, theils weil es unzweckmäßig aufgestellt war, theils weil der Regen die Wirkung schwächte, gar nichts. Das Geschütz ging nach einem wohl noch in demselben Jahre niedergeschriebenen, neuerdings bekannt gewordenen, polnischen Berichte[2]) gleich beim Beginn der Schlacht verloren.

4. Das Geschützwesen in Preußen zur Zeit des Hochmeisters Heinrich von Plauen (1410—1413).

Mit dem Jahre 1410 verläßt uns das Treßlerbuch und wir sind nun wieder auf die dürftigen Angaben gewiesen, welche die Inventarienverzeichnisse über das Geschütz des Ordens darbieten. Eine willkommene Ergänzung bietet nun aber für die nächsten Jahre eine dem Treßlerbuch ähnliche Schrift der Stadt Elbing: „Das neue Rechen-

1) Johann von Posilge p. 319.
2) Gedruckt in den SS. rerum Prussicarum T. III. p. 437.

Digitized by Google

buch der Stadt Elbing von 1404—1414"[1]), welches uns einen Einblick in die Fürsorge des Stadtregiments für das Geschützwesen gewährt.

Während der unverzagte Komthur von Schwetz Heinrich von Plauen sich in die Marienburg warf und dieselbe zur Vertheidigung gegen die Polen eiligst ausrüstete, fiel ein großer Theil des Landes, fielen auch die Hauptstädte desselben kleinmüthig von dem Orden ab. Ja als Jagel und Witowt nun mit ihren zahllosen Schaaren die Marienburg belagerten, führten ihnen die Städte, namentlich Elbing und Thorn, Lebensmittel und Kriegsbedürfnisse, auch Geschütze und Pulver zu[2]). Aber Plauens Wackerheit rettete des Ordens Haupthaus.

Aus der Zeit dieser Belagerung werden einige charakteristische Geschichten von Büchsenschützen erzählt. Ein Büchsenschütze des Königs wollte auf das große Marienbild in der Blendnische am Chor der Schloßkirche schießen; er erblindete vor den Augen derer, welche dabeistanden. Ein anderer Büchsenschütz Herzog Witowts war ein Russe. Witowt hatte ihm die Zehen abhauen lassen, damit er ihm nicht entliefe; er aber fand doch Gelegenheit zu entkommen, gelangte auf das Schloß Marienburg und that nun dem Könige und seinem Heere großen Schaden, da er ihren „Uffsatz" wohl wußte. Es war ein vorzüglicher Büchsenschütz; er wurde getauft und diente dem Orden eine Zeit lang mit aller Treue, wurde aber zuletzt, als er doch wieder zu den Litauern übergehen wollte, ertränkt[3]).

Die drohenden sowie die glücklich überstandenen Gefahren des Krieges trieben zu den äußersten Anstrengungen für die Vermehrung des schweren Geschützes. Wenn Ulrich von Jungingen in diesem Streben vorzüglich der phantastischen Neigung der Zeit zum Kolossalen nachhing, so war dagegen Heinrich von Plauen eine durchaus praktische Natur und so sorgte er denn auch für brauchbares, nicht für wunderbares Geschütz. Schon als Komthur zu Schwetz, welches Amt er in den Jahren 1407—1410 bekleidete, scheint er in dem engeren Kreise der Komthurei dafür mit Umsicht und Eifer gewirkt zu

1) Gleichzeitige Handschrift, erhalten im Konventschranke des Archivs zu Elbing.
2) Johann von Posilge p. 320.
3) Johann von Posilge p. 321 f.

Digitized by Google

haben: denn während das letzte Inventarienverzeichniß vor seiner Zeit, das war 1396, nur 2 große Büchsen und 5 Lothbüchsen nachwies, welchen Bestand er 1407 ohne Zweifel (denn in dem Verzeichnisse von 1407 wird des Geschützes überhaupt nicht gedacht) unverändert übernommen hat, so hinterließ er seinem Nachfolger in der Komthurei außer den 2 großen Steinbüchsen noch eine eiserne Steinbüchse und 2 kupferne Steinbüchsen, und an Stelle der 5 Lothbüchsen: 8 Handbüchsen (unter welchen jene 5 enthalten sein dürften) und 3 Tarrasbüchsen[1]), wobei hervorzuheben ist, daß der Ausdruck Handbüchsen und Tarrasbüchsen hier zuerst vorkommt, hier zuerst auf die Handlichkeit und Beweglichkeit der Geschütze Gewicht gelegt zu sein scheint. Was er als Hochmeister für das Geschützwesen des Haupthauses und des Gebietes von Marienburg gethan hat, läßt sich im Einzelnen leider nur sehr unvollkommen nachweisen; es ist aber an sich kaum anders denkbar, als daß der Erretter von Marienburg aus so dringender Gefahr, wie er sie abwandte, auf eine tüchtige Armirung des Haupthauses vor Allem sein Augenmerk gerichtet haben wird. Aus dem Marienburger Aemterbuche erfahren wir leider nichts weiter, als daß im Karwan zu Marienburg im Jahre 1413 3 starke beschlagene Wagen, „Büchsen mit allem Geräthe zu führen" nebst 20 beschlagenen Rädern zu denselben standen (p. 73. b.). Etwas mehr wissen wir von den dem Hochmeister unmittelbar untergebenen Schlössern des Gebietes Marienburg, von Stuhm, Grebin, Dirschau, Kyschau. In diesen Schlössern ist früher noch kein Geschütz erwähnt, dagegen finden wir im Jahre 1414, also gleich nach Plauens Absetzung vom Hochmeisteramte, in Stuhm 6 Lothbüchsen, 4 kleine Steinbüchsen und eine große Steinbüchse, in Grebin 3 Steinbüchsen und 4 Lothbüchsen[2]), ferner im Jahre 1415 in Dirschau 3 Steinbüchsen und 7 Lothbüchsen und in Kyschau 2 Steinbüchsen und 3 Lothbüchsen[3]).

Das Wichtigste aber und in der That überraschend ist die Zunahme des Geschützes im Ganzen, wie sie sich aus einer Zusammenstellung der Armaturen aller einzelnen Schlösser des Landes in der Zeit zunächst vor und zunächst nach Heinrich von Plauens Regie-

1) Großes Aemterbuch p. 352. 353.
2) Marienburger Aemterbuch p. 21. a. 26. b. 73. b.
3) Großes Aemterbuch p. 439.

Digitized by Google

rung ergiebt. Es muß hierbei nun zwar bemerkt werden, daß die Anschaffung neuer Geschütze für die übrigen Gebiete außer dem Marienburgischen nicht allein Sache des Hochmeisters, welcher allerdings, wie wir aus dem Vorigen wissen, hier und da nachhalf, sondern wesentlich die Verpflichtung der Komthure als der Gebietsverwalter selbst war; aber die Anregung zu ihrer Thätigkeit ging ohne Frage von dem Hochmeister als dem belebenden Geiste seiner Zeit aus. Wie der Orden selbst so entfalteten auch die Städte in dieser Zeit eine außerordentliche Thätigkeit für das Geschützwesen.

Ueber die Thätigkeit der Stadt Elbing für das Geschützwesen liegen einige spezielle Nachrichten vor. Nach Ausweis ihres noch erhaltenen Kassenhauptbuches gab sie im Jahre 1410 allein für dasselbe folgende Posten aus: „1 Mark 8 Skot Nicolaus für 1 Lothbüchse zu machen"; „1 Mark 10 Skot für eine Lothbüchse" (p. 231.); „für ... (hier ist eine Zahl ausgefallen, etwa 2) Steinbüchsen und 3 Lothbüchsen 7 Mark 8 Skot dem Glockengießer von Heilsberg"; Hermann Wernerssohn für 2 Büchsen 7 Mark" (p. 232.); „17 Mark 14 Skot Meister Hermann von Heilsberg für 5 Büchsen, die wogen 5½ Centner 15 Pfund, der gehörten 2 Centner dem Meister zu" (p. 247.). Wie der Gießer in dem letzteren Falle einen Theil des Kupfers hergab, so in dem unmittelbar vorhergehenden, nach dem Preise zu urtheilen, die ganze Speise, in den übrigen aber nichts. In der That hat die Stadt in demselben Jahre auch bedeutende Quantitäten Kupfer angeschafft (p. 247.):

1) 21 Skot 12 Pf. Herrn Johann Werner für 42 Pfund Kupfers,
2) 20 Mark 6 Skot Lubikman für 7 Centner 5 Pfund Kupfers,
3) 2 Mark 12 Skot Konnike für 7 Centner 5 Pfund Kupfers,
4) 30 Mark Herrn Johann v. Dulmen für 12 Centner Kupfers,

Summa 53 Mark 15 Skot 12 Pf. für 20 Centner 52 Pfund Kupfers.

Für Gelothe gab die Stadt in demselben Jahre 7 Mark 14 Skot aus (p. 247), für 22 Schock Büchsensteine, klein und groß, 45 Mark 3½ Skot (wozu jedoch noch 12½ Mark für die Bicken und das Schärfen derselben kamen) (p. 248.), für Material zu Pulver (Schwefel 10 Mark, Salpeter 6 Mark, Lindenkohlen 14 Skot) 16 Mark

Digitized by Google

14 Skot, für fertiges Pulver, dessen etwa 7½ Centner von Jakob Kasten gekauft wurden, 67 Mark 11 Skot 6 Pfennige (p. 249.)[1] ꝛc. ꝛc.

Die Stadt fuhr in dieser Thätigkeit für das Geschützwesen auch im Jahre 1411 fort. Damals ließ sie eine große Büchse gießen, für welche sie 54 Mark 18 Skot zahlte und 2 Paar Hosen im Werthe von 14 Skot lieferte, ferner 14 Lothbüchsen, für welche der Gießer 3 Mark und 6 Skot Arbeitslohn erhielt (woraus sich als Arbeitslohn für eine Büchse nur 5⁴/₇ Skot ergeben) (p. 286.). Städte, wie Danzig und Thorn werden in solcher Thätigkeit hinter Elbing nicht zurückgeblieben sein.

Versuchen wir nun die Vermehrung des Geschützes in den Ordensschlössern während der kurzen Regierung Heinrich von Plauens durch eine Gegenüberstellung des Bestandes am Anfange und am Ende desselben zu konstatiren, so müssen wir im Voraus auf absolute Sicherheit im Einzelnen verzichten, da die Inventarienverzeichnisse, die wir zum Grunde legen müssen, für einzelne Schlösser früher, für andere später, nur für wenige in den Jahren 1410 und 1413 selbst entworfen sind. Dagegen dürfen wir das Gesammtresultat zuversichtlich als ein der Wahrheit sehr nahe gelegenes bezeichnen, da die Geschützbestände der meisten Schlösser in den Zeiten der beiden Jungingen im Allgemeinen sehr konstant geblieben und nur einige neue Schlösser z. B. in Samaiten und dem Dobrinerlande, welche wieder verloren gingen, und einige besonders bedrohte Grenzschlösser, wie Ragnit, Osterode, Schwetz zusehends stärker armirt waren, da mithin auch ältere Inventarienverzeichnisse zur Ermittelung des Bestandes von 1410 in Ermangelung anderer Hülfsmittel ohne erheblichen Fehler benutzt werden können. Wir berücksichtigen außer den Hauptschlössern auch die ihrem Gebiete angehörigen geringeren, so weit sie erwähnt werden.

---

1) Die Quantität ist im Original so angegeben: 2 schippunt 7 lp. und 7 markpunt.

Digitized by Google

Es enthielten aber die

Schlösser.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.
Marienburg	1410	?	?	?	1414	?	?	?
Stuhm	—	—	—	—	1414	5	6	11
Grebin	—	—	—	—	1414	3	4	7
Dirschau	—	—	—	—	1415	3	7	10
Kyschau	—	—	—	—	1415	2	5	7
Königsberg	1407	3	15	18	1414	19	21	40
Windburg	—	—	—	—	1415	1	2	3
Elbing	1404	3	1	4	1412	13	7	20
Holland	—	—	—	—	1416	7	13	20
Ortelsburg	—	—	—	—	1416	5	7	12
Christburg	1410	3	—	3	1415	8	6	14
Balga	1410	2	—	2	1412	18	26	44
Brandenburg	1402	1	1	2	1412	19	19	38
Ragnit	1407	11	18	29	1414	8	9	17
Tilsit	—	—	—	—	1416	3	11	14
Labiau	1407	—	2	2	1414	3	6	9
Memel	1404	6	—	6	1414	7	6	13
Osterode	1410	11	12	23	1413	12	32	44
Soldau	—	—	—	—	1421	7	15	22
Bratheau	1405	—	2	2	1412	5	5	10
Straßburg	1409	1	—	1	1414	10	28	38
Gollub	1410	—	2	2	1413	4	4	8
Schönsee	1410	2	3	5	1413	3	5	8
Thorn	1410	2	—	2	1413	8	6	14
Latus		45	56	101		173	250	423

Digitized by Google

Schlösser.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.
Transport		45	56	101		173	250	423
Labitz	—	—	—	—	1413	2	3	5
Pehen	—	—	—	—	1414	2	3	5
Birgelau	—	—	—	—	1415	2	6	8
Neffau	1411	1	2	3	1414	9	9	18
Althaus	1411	2	4	6	1412	2	4	6
Papau / Lype	1409	1	2	3	1413	7	8	15
Rogenhausen	—	—	—	—	1414	4	22	26
Reden	1411	5	3	8	1412	5	3	8
Engelsberg	—	—	—	—	1414	4	4	8
Graudenz	1404	2	6	8	1414	9	17	26
Schwetz	1411	8	8	16	1415	5	12	17
Tuchel	1411	4	4	8	1413	4	6	10
Schlochau	1410	5	5	10	1414	10	38	48
Mewe	—	—	8	8	1416	5	19	24
Danzig	1407	1	1	2	1413	11	18	29
Summa		74	99	173		254	422	676[1]

Diese Zusammenstellung ergiebt das Resultat, daß die Ordensschlösser um die Zeit der Schlacht bei Tannenberg mit 173 Feuer-

[1] In den Verzeichnissen werden Brandenburg 1412 38, Bratheau 1412 10, Neffau 1414 18, Lype 1409 3 Büchsen ohne Unterscheidung in Stein- und Lothbüchsen genannt; wir haben etwa die Hälfte für jede Art angenommen. 3 Büchsen zu Königsberg 1414 sind zu den Steinbüchsen geschlagen. Die in den Verzeichnissen vorkommenden Tarrasbüchsen 6 zu Thorn 1413, 2 zu Lype 1413, 1 zu Graudenz 1414, 3 zu Schwetz 1411, sind zu den Steinbüchsen, die Handbüchsen, 8 zu Holland 1416, 8 zu Schwetz 1411 zu den Lothbüchsen gerechnet.

Digitized by Google

geschützen, drei Jahre darauf nach der Absetzung des Hochmeisters Heinrich von Plauen mit 676 Feuergeschützen besetzt waren. Die erste Zahl ist wegen Lückenhaftigkeit der Berichte vielleicht etwas zu klein, die letzte vielleicht um ein Unbedeutendes zu groß. Runden wir dem entsprechend obige Zahlen auf 200 und 650 ab, so dürfen wir mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß Heinrich von Plauen den Bestand an Geschützen in den Ordenshäusern um mehr als das dreifache vermehrt habe. Die Zahl der Lothbüchsen überstieg die der Steinbüchsen im Jahre 1410 etwa um ein Viertel, 1413 etwa um zwei Fünftel.

5. Das Geschützwesen in Preußen in der Zeit der Hochmeister Michael Küchmeister (1414—1422) und Paul von Rußdorf (1422—1441).

Mit der Vermehrung des schweren Geschützes Hand in Hand ging die Umwandlung der alten Plankenbefestigungen in massives Mauerwerk[1]). Preußen bedurfte jeder möglichen Verstärkung der Vertheidigungsmittel, denn das Verhältniß zu Polen war von den Zeiten der Tannenberger Schlacht an so unsicher, daß man von Jahr zu Jahr einen Angriff der Polen erwarten mußte. Zweimal noch fielen sie ins Land, in den Jahren 1414 und 1421; beide Male konnte ihnen im offenen Felde kein Widerstand geleistet werden, aber Städte und Schlösser wurden tapfer vertheidigt und hielten sich. Es hatte seinen guten Grund, daß König Jagel und Herzog Witowt gerade gegen das Geschütz des Ordens im Jahre 1415 einen hinterlistigen Anschlag münzten. Sie sandten einen Büchsenschützen nach Marienburg, der sich stellte, als wollte er in die Dienste des Hochmeisters treten, der aber den Auftrag hatte, Büchsen und Pulver des Ordens

1) Wir erwähnen hier nur einige kleine Städte. Der Stadt Lautenburg im Gebiete Straßburg lieh der Hochmeister 1405 40 Mark „czur stadtmuwer czu muwern“ Treßlerbuch p. 178. c., desgleichen der Stadt Gerdauen 1406 29 Mark 6 Skot „czur muwer off drey zeyl an drey firtel von eyner ruten vor iclich seyl 10 mark, das brenget die rute 1 mark“ Treßlerbuch p. 211. d.

Digitized by Google

zu verderben. Aber der Anschlag wurde entdeckt und der Büchsenschütze mit seinen Mitschuldigen hingerichtet[1]). Der Verrath der Büchsenschützen wurde in jenen Zeiten sehr gefürchtet. Nach dem Frieden am Melnosee 1422 näherte sich Witowt dem Orden, so daß Preußen von der litauischen Seite weniger zu fürchten hatte; als aber Paul von Rußdorf nach Witowts Tode im Bunde mit dessen Nachfolger Switrigal gegen Polen Krieg erhob, brachte er neues Unglück über sein Land. Die Polen riefen die Hussiten ins Land 1433 und diese nahmen in der Neumark schnell hintereinander 12 Städte. Auch Pomerellen wurde furchtbar verheert, aber die Städte widerstanden auch hier tapfer. Gegen die Mauern von Conitz, Dirschau und Danzig stürmten die vereinten Kräfte der Hussiten und Polen vergebens. Wiederholt wird auch in diesen Kämpfen der Wirkung des Geschützes gedacht. Das Geschütz in Conitz bediente ein Kaplan als Büchsenschütz[2]).

---

1) Johann von Posilge p. 357.
2) Aeltere Hochmeisterchronik.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

V.

Ueber das Eindringen der Geschosse in widerstehende Mittel.

Mag die Bewegung eines Geschosses in dem lufterfüllten Raume oder in einem widerstehenden festen Mittel statt finden, immer bieten sich einer darauf bezüglichen mathematischen Untersuchung große Schwierigkeiten dar, die indes nicht sowohl in der etwaigen Unzulänglichkeit des mathematischen Kalküls, als vielmehr in der Unkenntniß der Gesetze, nach welchen sich der Widerstand des Mittels ändert, begründet sind.

Dringt ein Körper in ein festes Mittel ein, so wird der ihm entgegentretende Widerstand im Allgemeinen eine Funktion des durchlaufenen *Weges* sein. Indem das Geschoß nämlich die verdrängten Partikelchen vorzugsweise vor sich herschiebt, schafft es sich selbst durch die Verdichtung der Materie einen stetig vermehrten Widerstand.

Anders gestaltet sich dies bei flüssigen Medien, mögen sie tropfbar oder elastisch flüssig sein, weil hier durch die leichte Verschiebbarkeit der Theilchen immer derselbe Grad der Dichtigkeit wieder hergestellt wird. Bei solchen Fluida ist nur die *Geschwindigkeit* des Geschosses auf die Größe des Widerstandes von Einfluß, weil die verdrängten Theilchen mit der augenblicklichen Geschoßgeschwindigkeit seitwärts in Bewegung gesetzt werden müssen. Umgekehrt erscheint aus diesem Grunde, beim Eindringen in feste Körper, der von diesen ausgehende Widerstand als *unabhängig* von der Geschoßgeschwindigkeit.

Trotz der nur annähernden Kenntniß des Gesetzes, welches den Luftwiderstand als Funktion der Geschoßgeschwindigkeit ausdrückt, ist die Flugbahn im lufterfüllten Raume vielen eingehenden Rechnungen unterzogen worden, die durch Verbindung mit Versuchsergebnissen

Digitized by Google

sehr brauchbare Resultate lieferten. Hingegen lag die Nothwendigkeit einer, auf das Eindringen der Geschosse in feste Mittel bezüglichen Untersuchung weniger vor; auch stimmten die mit scheinbar ganz gleichartigen Materien erzielten Versuchsergebnisse oft nicht überein, und waren deshalb zur Benutzung in der oben angedeuteten Weise ungeeignet.

Ein höheres Interesse mußte indessen die vorliegende Frage gewinnen, nachdem den Artillerien bis dahin unbekannte Ziele in Gestalt starker eiserner Schiffspanzer entgegentraten. Indem es hier besonders darauf ankam, wo möglich mit jedem Geschoß das Ziel ganz zu durchbohren, ward es zweifelhaft, ob die gezogenen Geschütze auch in dieser Hinsicht ihre sonst unbestreitbare Ueberlegenheit den glatten Kanonen gegenüber geltend machen würden, welche ihren zwar im Allgemeinen leichteren Projektilen eine größere Anfangsgeschwindigkeit zu ertheilen vermögen. Bei der Wichtigkeit der Frage, nach welchem Verhältniß eine Verminderung des Geschoßgewichtes durch vermehrte Geschwindigkeit kompensirt werden könne, schien es gewagt deren Beantwortung theoretischen Erwägungen anzuvertrauen, welchen, wie bereits oben erwähnt, keine sichere Grundlage gegeben werden konnte. Versuche waren nothwendig, und solche wurden in England im ausgedehntesten Maße angestellt.

Ihre Resultate liegen in präcisester Form vor, und es erscheint nunmehr interessant, diese mit dem Ergebnisse von Rechnungen zu vergleichen, welche unter gewissen Voraussetzungen angestellt werden können, um alsdann möglicher Weise auf die Richtigkeit der letzteren rückwärts zu schließen.

In diesem Sinne einen kleinen Beitrag zu liefern, ist der Zweck der nachstehenden Betrachtungen.

Digitized by Google

Die im Folgenden zu erörternden Versuchsergebnisse (gegen freistehende Platten erzielt) waren:

I. Damit Geschosse von gleicher Eindringungsfläche die nämliche Eisenplatte gerade zu durchbohren vermögen, müssen dieselben gleiche lebendige Kräfte besitzen, d. h. das Produkt aus Masse (oder Gewicht) in das Quadrat der Geschoßgeschwindigkeit muß bei diesen Projektilen gleich groß sein.

Wenn also beispielsweise die Geschwindigkeit eines Geschosses doppelt so groß als die eines anderen ist, so muß dafür die Masse des letzteren viermal so groß sein, um doch denselben Durchbohrungseffekt hervorzubringen.

II. Damit Geschosse von nur geometrisch ähnlichen Eindringungsflächen gleich starke Platten durchschlagen, müssen sich die zugehörigen lebendigen Kräfte wie die Durchmesser (oder überhaupt wie homologe Linien) der vorderen Flächen verhalten.

III. Um Eisenplatten von verschiedener Dicke zu durchbohren müssen sich, bei gleicher Vorderfläche der Geschosse, deren lebendige Kräfte wie die Quadrate der Eisenstärken verhalten.

Sonach wird dasselbe Geschoß bei doppelter Geschwindigkeit eine doppelt so starke Platte durchdringen.

Es mag hierzu noch bemerkt werden, daß diese Gesetze nur bei Anwendung von Stahl- oder Eisenhartgußgeschossen Gültigkeit behalten. Um der sub I. gethanen Voraussetzung zu genügen, hatten die Langgeschosse die Form von Cylindern mit aufgesetzten Halbkugeln desselben Durchmessers, welchen die Rundkugeln des glatten Geschützes gleichen Kalibers besaßen. Auch wurden die Platten auf sehr nahe Entfernungen beschossen, vermuthlich um den Einfluß der konischen Pendelungen der Langgeschosse fern zu halten, wodurch sonst die Grundbedingung der Versuche, nämlich das Eindringen mit gleichen oder geometrisch ähnlichen Flächen, illusorisch gemacht worden wäre.

Digitized by Google

Untersucht man nun das Eindringen eines Geschosses in ein festes Mittel unter der bereits oben gedachten Annahme, daß der Widerstand in den verschiedenen Tiefen irgend eine Funktion der letzteren, dagegen unabhängig von der Geschoßgeschwindigkeit sei, so könnte man etwa folgendermaßen vorgehen.

I. Es sei p das Gewicht, $m = \frac{p}{g}$ die Masse eines Geschosses, welches mit einer bestimmten Fläche (etwa kreisförmig vom Radius r) in ein widerstehendes Mittel mit der Geschwindigkeit c geschossen wird.

Nachdem das Geschoß den Weg s in der Materie zurückgelegt hat, sei die dann noch vorhandene Geschwindigkeit = v, und die hier negative Beschleunigung der Bewegung = φ. Nach den allgemeinen Bewegungsformeln ist dann

$$v \cdot dv = \varphi \cdot ds$$

Um gleich hier die Masse m einzuführen, beachte man, daß $\varphi = -\frac{w}{m}$ ist, wenn w die Größe des Widerstandes an der gedachten Stelle bezeichnet. Durch Verbindung beider Gleichungen erhält man so

$$1) \quad v \cdot dv = -\frac{w}{m} \cdot ds$$

Soll diese Gleichung integrirt werden, so ist es nöthig, w als f (s) auszudrücken. Nimmt man nun an, daß die Widerstände in den verschiedenen Tiefen gewissen, wenn auch noch nicht näher bekannten, etwa den nten Potenzen der letzteren proportional sind, so kann man

$$2) \quad w = \alpha \cdot s^n$$

setzen, wo α ein von der Größe und Gestalt der eindringenden Fläche, sowie von der Natur des widerstehenden Mittels abhängiger Erfahrungskoefficient ist. Durch Einführung von 2) in 1) folgt

$$3) \quad v \cdot dv = -\frac{\alpha}{m} \cdot s^n \cdot ds$$

und durch Integration

$$\frac{v^2}{2} = C - \frac{\alpha}{m} \cdot \frac{s^{n+1}}{n+1}$$

Digitized by Google

Die Constante C bestimmt sich hier durch die Erwägung, daß für $s = 0$, $v = c$ ist, mithin

$$C = \frac{c^2}{2}$$

sein muß.

Sonach ist jetzt

$$4) \quad \frac{v^2}{2} = \frac{c^2}{2} - \frac{\alpha}{m} \cdot \frac{s^{n+1}}{n+1}$$

Die gesammte Eindringungstiefe s_0 erhält man, wenn in vorstehender Gleichung v den Endwerth Null erreicht; es ist dann

$$5) \quad s_0 = \sqrt[n+1]{\frac{mc^2}{2} \cdot \frac{n+1}{\alpha}}$$

zu welcher Formel man kürzer durch die Integration von 3), links zwischen c und 0, rechts zwischen 0 und s_0 genommen, gelangt wäre.

Ist nun M die Masse eines anderen Geschosses, welches bei einer Geschwindigkeit C dasselbe Mittel mit der nämlichen Fläche trifft, so ist analog mit 5) die ganze Eindringungstiefe

$$6) \quad S_0 = \sqrt[n+1]{\frac{M \cdot C^2}{2} \cdot \frac{n+1}{\alpha}}$$

weil bei der eben gemachten Voraussetzung die Größe des Coefficienten α sich nicht geändert hat. Aus 5) und 6) zusammen folgt jetzt die Proportion

$$7) \quad s_0 : S_0 + \sqrt[n+1]{\frac{m \cdot c^2}{2}} : \sqrt[n+1]{\frac{M \cdot C^2}{2}}$$

d. h. die Tiefen, auf welche solche Geschosse eindringen, verhalten sich zu einander wie gewisse Wurzeln aus den lebendigen Kräften.

Sind letztere einander gleich, d. h. ist

$$\frac{m \cdot c^2}{2} = \frac{M \cdot C^2}{2}$$

Digitized by Google

so muß auch

$$s_0 = S_0$$

sein, d. i.

„Geschosse, welche bei gleicher Vorderfläche gleich große lebendige Kräfte besitzen, dringen gleich tief in dasselbe widerstehende Mittel ein."

Die Rechnung stimmt sonach mit dem ersten Versuchsergebniß vollkommen überein, und scheint hierdurch die Richtigkeit einer Annahme erwiesen, unter welcher jene angelegt ward, nämlich daß die Geschwindigkeit ohne Einfluß auf die Größe des Widerstandes ist. Wäre dies nicht der Fall, sondern φ gleichzeitig noch irgend eine Funktion von v, so müßten schließlich in Gleichung 5) und 6) noch andere, c beziehungsweise C enthaltende Glieder erscheinen, wodurch eine Uebereinstimmung der Rechnung mit den praktischen Ergebnissen verhindert würde.

Uebrigens ist zu beachten, daß das vorstehend entwickelte Gesetz nur bei geringen Eindringungstiefen seine volle Gültigkeit behalten kann, weil sonst ein längeres Geschoß natürlich einer größeren Reibung unterliegt. Aus einem ähnlichen Grunde ward auch bei den englischen Versuchen das längere Geschoß in Folge größerer Stauchungen in Nachtheil versetzt, wenn es nicht aus Stahl oder Hartguß gefertigt war.

II. Besitzen Geschosse außer verschiedener Masse und Geschwindigkeit auch noch verschiedene, wenn auch geometrisch ähnliche Eindringungsflächen, so haben sie deshalb einen ungleichen Widerstand zu überwinden. Doch wird es hier nöthig, nach der geometrischen Gestalt der eindringenden Fläche die Rechnung zu trennen. Sind die Geschosse reine Cylinder vom Halbmesser r und R, so verhalten sich die Flächen wie $r^2 : R^2$, und es gilt für die beiderseitigen Coefficienten α und α_1 dann offenbar die Proportion

$$\alpha : \alpha_1 = r^2 : R^2,$$

woraus

$$\alpha_1 = \alpha \cdot \frac{R^2}{r^2}$$

folgt.

Digitized by Google

Durch Einführung dieses Werthes statt α in 6) erhält man die Eindringungstiefe S'_0 eines solchen Geschosses von der Masse M, welches bei der Geschwindigkeit C mit einer Kreisfläche vom Radius R ein widerstehendes Mittel trifft, nämlich

$$8) \quad S'_0 = \sqrt[n+1]{\frac{M \cdot C^2}{2} \cdot \frac{n+1}{\alpha} \cdot \frac{r^2}{R^2}}$$

wo α den früheren Werth repräsentirt.

Durch eine Vergleichung der Formeln 6) und 8) ergiebt sich, daß jedenfalls

$$s'_0 = S'_0$$

wenn

$$\frac{m \cdot c^2}{2} = \frac{M \cdot C^2}{2} \cdot \frac{r^2}{R^2}$$

d. h. wenn die Proportion zutrifft

$$\frac{mc^2}{2} : \frac{M \cdot C^2}{2} = r^2 : R_2$$

In Worten heißt dies:

„Cylinder geben denselben Durchdringungseffekt, wenn sich die lebendigen Kräfte wie die Quadrate der Radien (oder Durchmesser) verhalten.

Ein Vergleich des im Vorstehenden entwickelten Satzes mit dem sub II. angezogenen Versuchsergebniß konstatirt offenbar einen Widerspruch beider, da dort nur des Verhältnisses der Durchmesser, nicht ihrer Quadrate gedacht ward.

Ganz anders gestaltet sich jedoch die Rechnung, wenn die Geschosse Kugeln oder Cylinder mit aufgesetzten Halbkugeln sind, deren Radien wieder beziehungsweise r und R sein mögen. Sind die vordersten Oberflächenpunkte beider Geschosse auf die gleiche Tiefe s eingedrungen, so sind die hier auftretenden Widerstände

$$w = \alpha \cdot s^n$$

und

$$w_1 = \alpha_1 s^n$$

so daß

$$w : w_1 = \alpha : \alpha_1$$

Digitized by Google

Macht man nun mit Umgehung weiterer, sehr ausgedehnter Rechnungen, die allerdings nicht ganz scharfe Annahme, daß sich die Widerstände andererseits wie die eingedrungenen Kugelzonen verhalten, so ist

$$w : w_1 = 2R\pi \cdot s : 2r\pi \cdot s = r : R$$

und durch Verbindung mit der früheren Proportion

$$\alpha : \alpha_1 = r : R$$

Die weitere Rechnung gestaltet sich ganz wie oben, nur tritt überall statt des Verhältnisses $r^2 : R^2$ hier der Quotient $r : R$ auf. Man erhält so den Satz:

„Geschosse mit halbkugelförmiger Vorderfläche dringen gleich tief ein, wenn sich die lebendigen Kräfte wie die Durchmesser verhalten.

Hierbei darf indeß nicht unbeachtet bleiben, daß dies nur so weit Gültigkeit besitzen würde, als die Eindringungstiefe den Halbmesser des kleineren Geschosses nicht übersteigt.

Der vorstehende, allerdings nur innerhalb gewisser Grenzen zulässige Satz würde sonach der praktischen Erfahrung vollkommen entsprechen.

Versuche, bei welchen reine Cylinder als Geschosse dienten, wurden unseres Wissens in England nicht angestellt. So wünschenswerth aus diesem Grunde eine Ergänzung der Versuche in der bezeichneten Richtung erscheinen muß, so wenig läßt sich eine Uebereinstimmung derselben mit dem darauf bezüglichen mathematischen Ergebniß bezweifeln. Denn da der gegen die vorderen Kreisflächen gerichtete Widerstand sich in der gleichen Tiefe wie jene verhält, so muß auch offenbar in diesem Verhältniß (das der Quadrate der Radien) die lebendige Kraft des Geschosses zunehmen, um doch denselben Durchdringungseffekt zu erreichen. Der oben erwähnte Widerspruch findet also darin seine Erklärung, daß dem sub II. aufgestellten Theoreme die Allgemeinheit mangelt, indem Cylinder (und auch Kegel) ihm nie entsprechen können.

III. Während innerhalb der bisherigen Erörterungen die Größe des Exponenten n deshalb unbeachtet bleiben konnte, weil dieser

Digitized by Google

schließlich stets eliminirt ward, möge jetzt untersucht werden, ob das dritte Versuchsergebniß einen hierauf bezüglichen Schluß gestattet.

Sind d und d_1 die Eisenstärken zweier Platten, welche von Geschossen mit gleicher Vorderfläche ganz durchbohrt werden, so ist erfahrungsmäßig das hierzu nothwendige Verhältniß der lebendigen Kräfte

$$9) \quad \frac{mc^2}{2} : \frac{m_1 c_1^2}{2} = d^2 : d_1^2$$

Dränge nun ein Geschoß, welches eine Platte von der Dicke d durchschlägt, ebenso tief in jede andere stärkere Platte $\left(d_1\right)$ ein, so dürfte in der vorstehenden Proportion die Eisenstärke d ganz allgemein durch die gleiche Eindringungstiefe s ersetzt werden, gleichgültig gegen welche Platte diese erlangt ward. Man hätte dann

$$10) \quad \frac{mc^2}{2} : \frac{m_1 c_1^2}{2} = s^2 : d_1^2$$

Andererseits folgt mit Benutzung von Gleichung 5)

$$\frac{mc^2}{2} : \frac{m_1 c_1^2}{2} = s^{n+1} : d_1^{n+1}$$

weil s und d_1 Eindringungstiefen in die nämliche Platte (von der Dicke d_1) sind.

Eine Verbindung der beiden letzten Proportionen würde dann zu dem Resultate $n = 1$ führen.

Nun vermag aber erfahrungsmäßig ein Geschoß, welches die Plattenstücke d durchschlägt, nicht eben so tief in stärkere Platten einzudringen, wohl deshalb, weil hier die hintersten, vom Geschoß gar nicht erreichten Eisentheile doch vermöge ihrer Elasticität am Widerstande der vorderen Schichten Theil nehmen. Aus diesem Grunde ist die durch die lebendige Kraft $\frac{mc^2}{2}$ in der d_1 starken Platte erzeugte Eindringungstiefe s kleiner, als die noch durchschlagbare Plattendicke d anzunehmen. Ist aber in den Proportionen 9) und 10) $s < d$ so kann in letzterer der Exponent 2 für die Hinterglieder nicht richtig bleiben, muß vielmehr geringer angenommen werden, so daß hierdurch $n < 1$ sich ergiebt.

Digitized by Google

In Worten heißt dies:

Der Widerstand, welcher in den einzelnen Schichten einer Eisenplatte dem Geschosse sich entgegenstellt, nimmt in einem kleineren Verhältniß als die entsprechenden Eindringungstiefen zu.

Frühere Versuche konstatirten, daß beim Eindringen in lockeren Sand $n = 1$ sei, indem es hier eines 2, 3, 4 ... fachen Gewichtes bedurfte, um eine Kreisscheibe 2, 3, 4 ... mal tiefer einzudrücken, was darauf hinauskommt, daß sich die Widerstände in verschiedenen Tiefen wie letztere verhalten. Wenn dagegen bei freistehenden Eisenplatten $n < 1$ sich ergiebt, so erklärt sich dies in der bereits gedachten Weise dadurch, daß die hinteren Schichten bereits am Widerstande participiren, ehe sie selbst berührt werden. Der genaue Werth von n in diesem Falle würde sich aus einem Vergleich der, gegen dieselbe, nicht durchschlagene Platte erzielten Eindringungstiefen ergeben.

Cosel, im April 1868.

Pfister,
Seconde-Lieutenant
in der 6. Artillerie-Brigade.

Digitized by Google

VII.

Ueber die Möglichkeit der Benutzung des Luftballons zu Rekognoscirungen im Festungskriege.

Unter den vielen Gegenständen, welche auf der letzten Pariser Ausstellung das Auge und Interesse des Militairs zu fesseln vermochten, dürfte ein Apparat, der allerdings erst gegen das Ende der Ausstellung zum Vorschein kam, und ursprünglich auch nicht zu militairischen Zwecken bestimmt ist, dennoch geeignet sein, die Aufmerksamkeit des denkenden Offiziers in Anspruch zu nehmen. Es ist dies der ballon captif, oder „Ballon am Seil", welcher vielen Besuchern der Ausstellung eine kurze Luftfahrt gewährt hat. Ein Bericht hierüber befindet sich im Journal des débats und im Novemberheft 1867 des Magazins für die Literatur des Auslandes.

Es heißt da: Die sehr geistreich erdachte Einrichtung und kluge Ausführung des Experiments hat allerdings mehr dem Vergnügen gedient, ist aber ursprünglich zur Lösung wissenschaftlicher Fragen bestimmt, nämlich zur Ermittelung der Windrichtungen in verschiedenen Höhen der Luftmeere und der in der Luft in verschiedenen Momenten frei vorhandenen Elektrizitätsmengen, Verhalten des Magnetismus, Wärmeabnahme u. s. w.

Da der Apparat sich bewährt hat, so muß auch die Möglichkeit der Benutzung desselben zu militairischen Zwecken, Rekognoscirungen u. s. w. in die Augen fallen.

Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts benutzten die Franzosen vor der Schlacht von Fleurus den Ballon am Seil zu obigem Zweck und zwar mit solchem Erfolg, daß 2 Kompagnien aerostatiers errichtet wurden.

Die Mangelhaftigkeit der damals zu Gebote stehenden Mittel und die Art der Kriegführung erklären zur Genüge, weshalb diese Erfin-

Digitized by Google

dung wieder in Vergessenheit gerathen mußte. Erst in neuerer Zeit, im letzten amerikanischen Kriege, ist der Ballon von Seiten der Konföderirten bei der Vertheidigung der Positionen von Richmond abermals und wieder mit Erfolg zur Anwendung gelangt. Zuletzt haben die Oesterreicher im Herbst 1866 im Prater bei Wien Versuche dieser Art angestellt. Wenn nun auch für den Feldkrieg eine Nutzanwendung kaum zu hoffen ist, so scheint doch im Festungskriege, beim Angriff verschanzter Stellungen, wo die stabilen Verhältnisse die Vorbereitungen besser treffen lassen, die Benutzung von Ballons zur Rekognoscirung der Werke, der Bauten und rückwärtigen Abschnitte, sich vorbereitender Ausfälle, der Wirkung des indirekten Schusses und der Beschaffenheit der durch letzteren erzeugten Breschen von unberechenbarem Vortheil zu sein.

Die Konstruktion des in Paris versuchten Ballons ist folgende: Der Ballon hat die Gestalt einer Kugel von 21 Meter Durchmesser, besteht aus Leinwand, der Firniß, der sie bindet, aus Kautschuk; die Leinwand ist mit Leinöl getränkt, das die Poren des Stoffes ausfüllt, um alle Diffusion zwischen den Gasen im Ballon und der umgebenden atmosphärischen Luft zu verhindern. Der Ballon war mit Wasserstoffgas gefüllt, welches man seiner Leichtigkeit wegen gewählt hatte, denn das Unternehmen sollte Geld einbringen, der Ballon möglichst viel Personen aufnehmen und war auch im Stande außer dem Gewicht der Gondel und des Seiles 8 bis 10 Menschen zu tragen. Das Seil vereinigt in sich alle Schnürchen des Netzes des Ballons, läuft durch den Nachen, der die Form eines runden Balkons hat und ist am Erdboden an einer Welle befestigt, die durch 2 Maschinen von 30 Pferdekraft gedreht wird. Das Seil gestattet ein Aufsteigen bis zu 750 Fuß, eine Höhe, von wo aus man noch einen klaren Blick auf die Tiefe hat. Der Wind ist weniger von nachtheiligem Einfluß, als dies den Anschein hat; ein ziemlich heftiger Wind vermochte das Seil doch nur bis zu 40 Grad von der senkrechten Richtung abzulenken.

Zu unseren Zwecken würde schon ein Ballon von viel geringeren Dimensionen genügen, der etwa 2 Personen zu tragen vermöchte. Nimmt man dazu ein Seil von 1000 Fuß Länge, so bietet dasselbe bei einer Stärke von $^3/_4$ Zoll und pptr. 180 Pfund Gewicht eine Festigkeit von 45 Centnern,al so hinreichende Garantie gegen das

Digitized by Google

Zerreißen. Selbstredend müßten die Vorrichtungen zum Steigenlassen gegen weit tragende Geschütze durch Terrainwellen oder andere Gegenstände geschützt sein. Statt des Wasserstoffgases würde zur Füllung das leicht aus Steinkohlen zu gewinnende Gas zu empfehlen und die Dampfmaschine durch eine Lokomobile zu ersetzen sein.

Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob nicht der Ballon, falls man sich zur bessern Beobachtung in die äußerste Wirkungssphäre der gezogenen Geschütze begäbe, durch Geschützfeuer getroffen werden könnte. Diese Befürchtung dürfte sehr in den Hintergrund treten, denn erstens wird die Entfernung des frei in der Luft schwebenden Körpers gar nicht zu taxiren sein, sodann wird in Folge der durch den Wind verursachten Schwankungen ein Einschießen kaum möglich werden, namentlich da die Geschoßbahn und der Aufschlagspunkt des Geschosses hierzu keinen Anhalt gewähren und schließlich könnte man durch absichtliches Fallen- und Steigenlassen des Ballons diese Operation sehr erschweren.

Vergegenwärtigen wir uns die Gefechtsverhältnisse des letzten dänischen Krieges, so wird man Beläge genug dafür finden, bei welchen Gelegenheiten und wie groß der Nutzen sein könnte, der durch eine solche Beobachtungsmethode entstehen muß, in Fällen, wie sie bei dem Angriff auf die Düppelstellung und Alsen sich darboten.

H.

VIII.

Nachtrag zu dem Aufsatze IV. und V. des 62. Bandes: „Zur Geschichte der österreichischen Artillerietruppe."

Die nach dem Feldzuge von 1866 durchgeführte Reorganisation der österreichischen Armee hat auch die Artillerie nicht unberührt gelassen. Zuerst machte die Abtretung Venetiens eine Aenderung der Ergänzungsbezirke nothwendig. Es hatten sich nunmehr das 1. und 8. Regiment aus Böhmen und Ungarn, das 7. und 12. aus Mähren und Ungarn, das 4. und 5. aus Böhmen und Polen, das 2. aus Mähren und Polen, das 3. und 11. aus Oesterreich und Ungarn, das 6. aus Steiermark und Ungarn, das 9. aus Schlesien und Ungarn, das 10. aus Niederösterreich und Polen und das Küstenregiment aus Böhmen, Mähren, Oesterreich, Kärnthen, Krain und Istrien zu ergänzen.

Bald darauf erfolgte eine wesentliche Aenderung der Formation der Feldartillerie. Dieselbe wurde von der Festungsartillerie gänzlich getrennt. Jedes der 12 Feld-Artillerieregimenter besteht aus 4 vierpfündigen Fuß-, 3 vierpfündigen Kavallerie- und 5 achtpfündigen Fußbatterien, nebst einem Depotbatterie- und einem Munitionskolonnen-Kadre. Eine jede Batterie hat im Frieden blos 4 Geschütze und 2 Munitionsfuhrwerke bespannt und besteht aus 4 Offizieren, 13 Unteroffizieren, 97—106 Mann und 45 — 58 Pferden. Die Kadres zählen je 6 Offiziere, 13 Unteroffiziere und 19—23 Mann ohne Bespannung. Bei der Versetzung auf den Kriegsstand werden die Feldbatterien, (deren Nummern von 1—13 laufen) kompletirt und bespannt und eine neue Depotbatterie und 5 Munitionskolonnen-Abtheilungen errichtet. Für die letztere Errichtung muß jedoch erst ein spezieller Befehl ergehen. Auf dem Kriegsstande zählt eine Batterie 4 Offiziere, 15 Un-

Digitized by Google

teroffiziere (Feuerwerker, Führer, Korporale), 151—171—181 Mann und 109—147 Pferde, eine Munitionskolonne 3 Offiziere, 11 Unteroffiziere, 166 Mann und 180 Pferde. Die Zusammenstellung der Munitionskolonnen zu Divisions-, Korps- und Armeereserven wird den jeweiligen Verhältnissen entsprechend verfügt. Das Gleiche gilt von der Vertheilung der Batterien zu den Truppen und den verschiedenen Geschützreserven, doch sollen den Brigaden nur in besondern Fällen Batterien beigegeben, für gewöhnlich aber die letzteren in Divisions-Artillerieabtheilungen vereinigt werden.

Die Festungsartillerie besteht aus dem Küstenartillerieregiment und 9 Festungsartilleriebataillonen. Das Küstenartillerieregiment ist bis jetzt in seiner früheren Organisation gelassen worden. Die Festungsbataillone wurden aus den Kompagnien der Feldartillerieregimenter gebildet. Jedes Bataillon besteht im Frieden aus 5, im Kriege aus 6 Kompagnien, eine Kompagnie aus 5 Offizieren, 20 Unteroffizieren und 101 Mann im Frieden und aus 6 Offizieren, 32 Unteroffizieren und 208 Spielleuten, Ober- und Unterkanonieren im Kriege. Dem 9. Bataillon wurden überdem die drei Gebirgsbatterien des 5. und 7. Artillerieregiments zugetheilt, welche im Kriege auf 6 Batterien vermehrt werden sollen.

Die Stabsstationen der Regimenter sind gegenwärtig Lemberg, Komorn, Olmütz, Pest (4. und 5.), Josefstadt, Laibach, Gratz, Wien, Prag, Wien und Wiener-Neustadt. Doch ist diese Dislocirung nur eine zufällige und kann auch in Friedenszeiten abgeändert werden. Dagegen hat die Festungsartillerie bleibende Stationen und es kann, falls an einem Orte eine Vermehrung nöthig sein sollte, dieselbe durch Erhöhung des Standes oder durch zeitweilige Abkommandirung einzelner Kompagnien eines andern Bataillons bewirkt werden. Die Bataillone sind zu Theresienstadt, Josefstadt (mit Königgrätz), Wien (Arsenal), Olmütz (Nr. 4 und 5), Krakau, Komorn, Temesvar (Arad, Karlsburg) und Innsbruck stationirt. Die Kommandanten der einzelnen Bataillone sind zugleich Festungsartilleriedirektoren der betreffenden Festungen, jener des 9. Bataillons ist Landesartilleriechef von Tirol. — Die Stationen des Küstenregiments bleiben wie bisher Triest, Pola und Zara mit den Detaschements auf Lissa und in den dalmatinischen und istrianischen Küstenplätzen. Die Gebirgsbatterien

Digitized by Google

bestehen ausschließlich aus dreipfündigen gezogenen Geschützen und es werden hierdurch die Raketen gänzlich abgeschafft. Dieselben werden höchstens für besondere Fälle als besondere Munitionsgattung bei den Reserven mitgeführt.

Auch die Zeugartillerie hat durch die Auflösung des Raketendepots und der Zeugartilleriekommanden in Venetien eine Aenderung erfahren. Die mit der Geschütz- und Gewehrfabrikation beschäftigten Abtheilungen führen nunmehr die Nummern 15 und 16 und befinden sich in dem Wiener Arsenal, während die andern 14 Zeugkommanden in Wien, Gratz, Karlsstadt, Prag, Olmütz, Krakau, Komorn, Karlsburg, Temesvar, Stein bei Laibach, Triest, Zara, Innsbruck und Ragusa stationirt sind. Die Schießwollfabrik in Hirtenberg scheint stillschweigend aufgelöst worden zu sein, indem das Personal derselben anderweitig verwendet und nicht ersetzt wurde.

Die Unterrichts- und Erziehungsanstalten der Artillerie bestehen aus der Akademie zu Weißkirchen, 4 Schulkompagnien in Prag, Krakau, Olmütz und Liebenau und den Unteroffizierbildungsschulen. Letztere, welche bisher nur bei den Regimentern bestanden, wurden nun auch bei den Festungsbataillonen errichtet, wodurch, da der Stand der einzelnen Schulabtheilungen nicht vermindert wurde, die Zahl der alljährlich zu tüchtigen Artillerieunteroffizieren ausgebildeten Individuen beinahe um das Doppelte vermehrt werden wird. Ebenso muß es als ein besonderer Vortheil betrachtet werden, daß der — früher einen integrirenden Theil der Akademie bildende höhere Artilleriekurs (für Offiziere) definitiv nach Wien verlegt wurde. Hier können bei dem Unterrichte die reichen Sammlungen der Universität und des Polytechnikums, die öffentlichen Bibliotheken und Museen, die Etablissements im Arsenal und auf dem Steinfelde benützt werden.

Diese neueste Organisation der Feldartillerie hat vor der letzten den Vorzug voraus, daß sämmtliche Regimenter gleich organisirt und demnach für alle Fälle gleich verwendbar sind, daß der Regimentschef seine Aufmerksamkeit ungetheilt den Batterien schenken kann und daß das Regiment leicht an einem Orte konzentrirt bleiben kann, was früher der Festungskompagnien wegen nur selten möglich war. Daß die Festungsartillerie ganz besonders gewonnen hat, liegt auf der Hand; durch die Errichtung der Unteroffizierbildungsschulen ist sie

Digitized by Google

auch günstiger als die von 1850 — 1854 bestandene Festungsartillerie gestellt, welche sie übrigens auch an Zahl überragt. Denn damals bestanden 8 Bataillone, von denen noch eines für die Bundesfestungen in Abschlag zu bringen war, während jetzt mit Einschluß des Küstenregiments 12 Bataillone bestehen und Venedig und die Plätze des Festungsvierecks, welche so viel Artillerie absorbirten, nicht mehr zu besetzen sind. Für den Parkdienst erscheinen die Kolonnenabtheilungen der Regimenter vollkommen genügend.

In Bezug auf die Adjustirung stehen ebenfalls Veränderungen bevor, doch steht hierüber bis jetzt nur so viel fest, daß die Tschakos durch runde Hüte mit kleinen Roßhaarbüschen ersetzt werden.

Berichtigung.

Seite 163 Zeile 7 statt Großdirektor lies „Gußdirektor".
Seite 180 Zeile 3 statt 6 sechspfündigen lies „12 sechspfündigen".

Digitized by Google

IX.

Die Fuß-Batterie der Russisch-Deutschen Legion in den Jahren 1813 und 1814*).

Der Befehl zur Errichtung dieser Batterie ging am 14. August 1813 von dem Grafen Walmoden aus und da es seinem Korps an schwerem Geschütz fehlte, so wollte man sie aus 9pfündern zusammensetzen, welche aus dem englischen Depot in Stralsund entnommen werden sollten. Die Schweden hatten sich aber dieses Geschütz-Kalibers bereits bemächtigt, und man mußte sich deshalb mit 6 eisernen 6pfündigen Kanonen und 2 dergleichen 5½zölligen Haubitzen begnügen, die sich noch vorfanden**).

Alle Fahrzeuge der Batterie, die Munition und die Geschirre waren englisch, die Pferde, welche die Park-Artillerie abgab, russische, und die Mannschaft wurde von der Infanterie gestellt.

Der Munitions-Etat der Batterie bestand:

für jede Kanone aus 146 Kugel- und 40 Kartätschschüssen,
für jede Haubitze aus 116 Granat-, 28 Kartätsch-, 2 Brandkugel- und 2 Leuchtkugelwürfen.

Die Organisation der Batterie erfolgte in Greifswald unter ihrem Kommandeur, dem Hauptmann von Maghino, welchem die Premier-Lieutenants Hoyer und Lottner und der Seconde-Lieutenant Eckardt zugetheilt wurden. Sie setzte sich, bis auf die Ausrüstung für die Reserve-Pferde und die Vorrathssachen komplettirt, Ende September 1813 in Marsch, kam Anfang Oktober in Grabow an und marschirte dann nach Lübtheen, wo sie zur Erholung ihrer Pferde und

*) Authentisch von hochgeehrter Hand. D. R.
**) Anfänglich scheinen 10pfündige Haubitzen — wahrscheinlich in Erwartung 9pfündiger Kanonen — ausgewählt worden zu sein.

Digitized by Google

zur Einübung einige Zeit stehen blieb, jedoch am 29. an einer Parade vor dem Herzoge von Cumberland bei Dömitz Theil nahm.

Nach den vorhandenen Ueberlieferungen kam die Batterie bei Cluvenstick und Harburg ins Feuer, verbrauchte aber im Laufe des Feldzuges nur etwa 65 —6pfündige Kugelschüsse und wurde im August 1814 wieder aufgelöst.

X.

Der Unteroffizier der Festungs-Artillerie.

Ein Handbuch zur Benutzung im Vortrage der Avancirten der Festungs-Artillerie
zusammengestellt
von
Dieckmann,
Hauptmann à la suite des Magdeburgischen Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 4.

Mit 4 Tafeln. 584 S. 8. Berlin 1868. Königl. Hofbuchhandlung E. S. Mittler und Sohn.

Bei dem so vielseitigen Dienste der Festungs-Artillerie, die bei der neuesten Armee-Organisation so ausgedehnte Formationen erfahren hat, bei dem Mangel an mit diesem Dienste durch längere Zeiträume vertrauten Unteroffizieren, kann es gewiß nur höchst willkommen erscheinen, wenn denjenigen, welche zur Ausbildung dieser Waffe berufen werden, ein so ausführliches und gründliches Handbuch dargeboten wird, wie dies bei der vorliegenden Zusammenstellung des Dienstes der Festungsartillerie der Fall ist. Wenn auch in dem be-

Digitized by Google

ſcheidenen Titel dieſes Werkes nur von den Unteroffizieren die Rede iſt, ſo bildet das Dargebotene eben ſo gut einen höchſt willkommenen und vollſtändigen Anhalt für den in dieſe Waffe neu eintretenden oder dahin verſetzten Offizier. Während es bisher für Manchen Ausdauer erforderte und mit Mühen verknüpft war, all dieſen verſchiedenartigen Stoff zu ſammeln und zum Gebrauche zu ordnen, ſo wird er uns hier in logiſcher Entwicklung, genau geſichtet und faßlich dargeſtellt geboten. Das Buch enthält in dem erſten, dem rein militairiſchen Theile eine Aufzählung der verſchiedenen Dienſtverhältniſſe des Unteroffiziers und der ihm dabei überkommenden Pflichten; in dem zweiten, dem artilleriſtiſchen Theile, die ganze Kenntniß des Materials ſo wie das Schießen und Werfen, inſoweit es hierher gehört. Dann folgen die Kapitel über Handhabung und Aufſtellung der Geſchütze, deren Transport und die Bedienung derſelben. Den Schluß bilden die verſchiedenen Dienſtleiſtungen bei dem Angriff und der Vertheidigung der Feſtungen.

Der Verleger hat für den enggedruckten 584 Seiten enthaltenden Band mit einem großen Angriffsplane, den nöthigen Tafeln und Tabellen einen Subſkriptionspreis von 28 Silbergroſchen geſtellt, welcher jedem Betheiligten die Anſchaffung ermöglichen ſoll.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

III. Die Entwickelung der Königlich Preußischen Feldartillerie, in materieller und taktischer Hinsicht . . . 95

IV. Ueber die Theorie der Verbrennung des Schießpulvers (Hierzu Tafel I.) 109

V. Die ältesten Nachrichten über das Geschützwesen in Preußen 123

VI. Ueber das Eindringen der Geschosse in widerstehende Mittel 169

VII. Ueber die Möglichkeit der Benutzung des Luftballons zu Rekognoscirungen im Festungskriege 179

VIII. Nachtrag zu dem Aufsatze IV. und V. des 62. Bandes: „Zur Geschichte der österreichischen Artillerietruppe . 182

IX. Die Fuß-Batterie der Russisch-Deutschen Legion in den Jahren 1813 und 1814 186

X. Der Unteroffizier der Festungs-Artillerie 187

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

XI.

Ueber die Verwendbarkeit der Photographie für Terrain- und Architektur-Aufnahmen.

(Hierzu Tafel II.)

Im März 1866 wurde dem Königlichen Kriegsministerium von dem Bauführer Meydenbauer eine Denkschrift eingereicht, welche in ganz allgemeinen Zügen eine Theorie aufstellte, Terrain- und Architektur-Aufnahmen mit Hülfe der Photographie auszuführen. Dieses Memoire wurde der Königlichen General-Inspektion des Ingenieur-Korps und der Festungen zur Begutachtung übersandt und als dieses Sentiment, verzögert durch die Ereignisse des Jahres 1866, bei dem Königlichen Kriegs-Ministerium einging, bewilligte diese Behörde auf Grund desselben im April 1867 die Summe von 1000 Thalern zu gleichen Theilen mit dem Königlichen Handels-Ministerium behufs Abhaltung von praktischen Versuchen über die Verwendbarkeit der Photographie für Terrain- und Architektur-Aufnahmen und ordnete gleichzeitig an, daß ein Ingenieur-Offizier an diesen Versuchen Theil nehmen sollte. Im Laufe des Sommers 1867 haben diese Versuche stattgefunden und ein günstiges Resultat ergeben, so daß es dadurch vielleicht für einen größeren Leserkreis von Interesse ist, das Wesen und den Verlauf dieser Versuche näher kennen zu lernen. Dies ist die Veranlassung für die Entstehung der nachstehenden Abhandlung.

Das Wesen dieser Versuche ist in der vorerwähnten Denkschrift vom März 1866 kurz dargelegt und liegt der darin entwickelten Theorie die Idee zu Grunde, mit Hülfe perspektivischer Bilder geometrische Grund- und Aufrisse zu konstruiren d. h. eine Rekonstruktion der Perspektive.

Digitized by Google

Es wird daher für den weiteren Verlauf dieser Darlegung erforderlich, einige Erklärungen und Gesetze aus dem perspektivischen Zeichnen in specieller Anwendung auf die photographische Kamera und die in Rede stehende Rekonstruktion hier zu rekapituliren.

Bekanntlich entsteht das perspektivische Bild dadurch, daß die von einem Punkte ausgehenden Sehestrahlen von einer vertikalen Bildfläche geschnitten werden. Diese Bildfläche in die Horizontalebene niedergeschlagen, giebt die nachstehenden einfachsten Elemente für die Konstruktion eines solchen Bildes (Fig. 1):

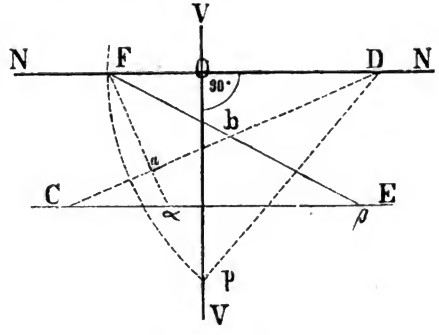


Fig. 1.

NN ist die Haupthorizontale oder der Horizont d. h. die Schnittlinie der vertikalen Bildfläche mit derjenigen horizontalen Ebene, in welcher sich das Auge befindet. Die Projektion des Auges auf den Horizont giebt den Augpunkt O, die projicirende Linie ist die Hauptvertikale OV.

Grundlinie CE ist jede auf der Bildfläche gezogene Parallele mit dem Horizont.

Distanz Op ist der senkrechte Abstand des Beobachters von der Bildfläche.

Alle parallelen und nicht senkrechten Linien scheinen in einem Punkt der Bildfläche zu verschwinden; sind sie horizontal, so liegt derselbe im Horizont und heißt Verschwindungspunkt (D).

Soll ein Stück einer solchen Horizontalen CD z. B. ab in seiner absoluten Länge bestimmt werden bei gegebener Distanz s, so trägt

Digitized by Google

man dieſe Diſtanz auf OV = Op ab und ſchlägt mit der Entfernung Dp einen Kreis bis in den Horizont NN, ſo iſt F der Theilpunkt für die Horizontale CD und alle mit ihr || Linien bei derſelben Diſtanz. Zieht man nun durch C die Grundlinie CE und von F aus über a und b bis α und β, ſo iſt $\alpha\beta$ die geſuchte abſolute Länge des Stückes ab.

Zum Meſſen der ſenkrechten Richtungen braucht man als Einheit das Maß der Verkürzung einer Kante, welches man am einfachſten durch Abbilden eines an derſelben aufgeſtellten Maßſtabes erhält. Dieſe Kante verlängert man nach oben und unten, trägt dieſe Maßeinheit darauf ab und ermittelt ſodann die Höhen durch Uebertragen derſelben auf dieſe Kante vermittelſt der Verſchwindungspunkte.

Dieſe mathematiſchen Elemente kehren in der photographiſchen Kamera in folgender Weiſe wieder:

Das Auge iſt der optiſche Mittelpunkt des Linſenſyſtems,

Die Diſtanz iſt die Brennweite,

Die Bildfläche iſt die empfindliche Seite des Glaſes,

Horizont und Hauptvertikale werden durch ein Fadenkreuz markirt.

Dieſe Geſetze bilden die Baſis für alle Konſtruktionen bei Aufnahme von Gebäuden.

Bei Terrain-Aufnahmen dagegen treten noch einige andere Faktoren hinzu; denn es kommt darauf an, aus dem perſpektiviſchen Bilde die Elemente für die orthographiſche Horizontalprojektion herauszunehmen. Es müſſen alſo die perſpektiviſchen Projektionslinien oder die Seheſtrahlen in die Horizontalebene projicirt werden, d. h. dieſelbe Arbeit vorgenommen werden, welche das Diopterlineal und die Kippregel beim Meßtiſch durch ihre beſondere Konſtruktion inſofern ausführen, als jede anviſirte Linie durch Ziehen einer Bleilinie am Lineal in die Horizontalebene projicirt wird. Bei dem neuen Verfahren ſind dieſe Elemente nach folgender Beobachtung einfach gegeben. Es gehen nämlich die Seheſtrahlen ſämmtlich vom Auge des Beobachters (hier dem Linſenſyſtem) aus und ſo liefert der Standpunkt des Beobachters (hier der Stationspunkt des Inſtruments), ſchon unmittelbar den einen Punkt dieſes projicirten Seheſtrahls, während die Projektion des andern Punktes in Horizontal- und Vertikal-Projektion wie folgt gefunden wird. Man fällt im perſpektiviſchen Bilde von dem betreffenden Gegenſtande

Digitized by Google

ein Loth auf die Horizontale, dieselbe Operation, die durch den Vertikal-Faden im Fernrohr erreicht wird. Der Fußpunkt dieser Normalen ist der gesuchte 2te Punkt und so ist also die Verbindungslinie des Stationspunktes mit dem Fußpunkte dieser Normalen auf den Horizont die gesuchte Projektion des Sehestrahls in die Horizontalebene. Diese Linie ist zugleich die Projektion der Visirebene und je 2 solche Visirebenen schließen am Stationspunkte den Horizontalwinkel ein, welchen die beiden Objekte, nach denen visirt worden, mit dem Aufstellungspunkte des Instruments bilden. Somit ist die Projektion dieses Winkels durch die vorerwähnten, vom Stationspunkte aus gezogenen Linien erreicht und es ist dargelegt, in welcher Weise Horizontalwinkel verzeichnet werden. Ueberdies liefert jede dieser Visirebenen die Elemente für die Höhenbestimmung. Zeichnet man sich eine solche Visirebene heraus, so ist nach der Theorie des photographischen Prozesses (Fig. 2) ab der Gegenstand in der Natur, dessen Höhe über der horizontalen Ebene bd (Instrumentenebene) bestimmt werden soll, de sein Bild auf der empfindlichen Platte; bc ist der Horizontalabstand des Gegenstandes vom Stationspunkt und cd die Länge des projicirten Sehstrahls vom Stationspunkt bis zum Horizont im photographischen Bilde. Aus der Figur folgt daß $\Delta abc \sim \Delta cde$, also

$$cd : de = bc : ab$$

In dieser Proportion sind bekannt cd, de und bc, also

$$ab = \frac{bc \cdot de}{cd}$$

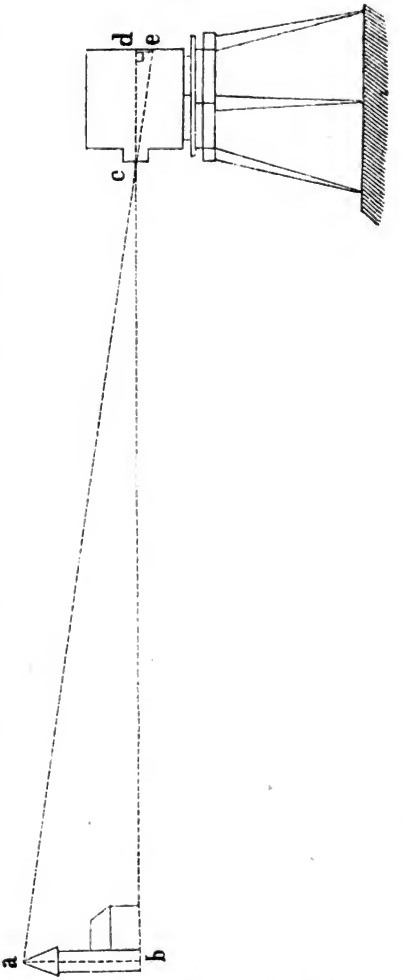
Es werden nämlich bc und cd direkt aus der Situation und de mit einem besonders konstruirten Mikrometer aus dem photographischen Bilde entnommen. Durch eine Schraubenvorrichtung wird mittelst eines Nonius die Entfernung zweier Schneiden bestimmt. Der Nonius läßt $^1/_{500}$'' ablesen und durch Schätzen kann man noch $^1/_2$ davon, also $^1/_{1000}$'' bestimmen. Sind also die Längen bc, de und cd in Zahlen gegeben, so berechnet sich daraus einfach die gesuchte Höhe und soll weiter unten für die Praxis noch eine Erleichterung bei diesen Berechnungen angeführt werden.

Kombinirt man mit dieser Rekonstruktion der Perspektive die Idee des Vorwärtsabschneidens, wie sie beim Meßtisch im Gebrauch

Digitized by Google

ist, d. h. konstruirt man aus 2 perspektivischen Bildern eines Gegenstandes von 2 Standpunkten aus die Sehelinien in der Horizontalebene nach vorbeschriebener Weise, so muß der Schnitt dieser entsprechenden Sehelinien den geometrischen Ort des betreffenden Punktes ergeben, vorausgesetzt, daß die Bilder in die richtige Lage zur Standlinie gelegt werden (Fig. 3).

Fig. 2.



Das umstehende Schema mag dies in einfachen Linien darstellen, wobei zur Orientirung der Bilder die ∠m und ∠n gemessen sind, welche D mit der Standlinie I.II. bildet.

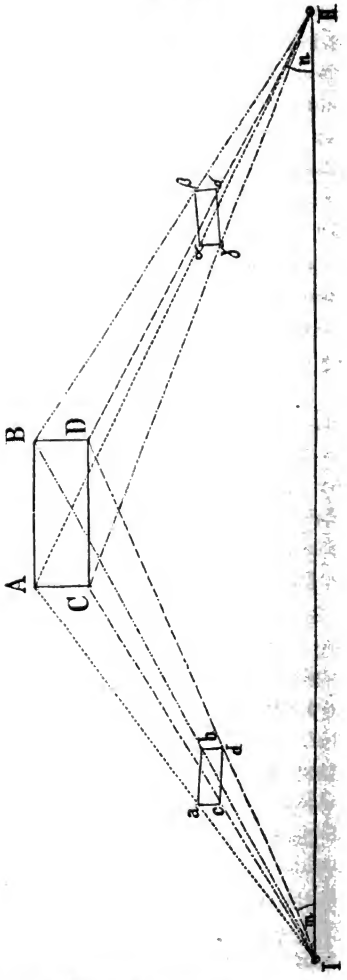
Diese hier ganz im Allgemeinen angedeutete Theorie führt den oben erwähnten Grundgedanken:

„aus perspektivischen Bildern orthographische Projektionen zu konstruiren"

weiter aus, welche Idee nicht Eigenthum des Bauführer Meydenbauer ist, sondern bereits aus einer früheren Zeit datirt. Nach dem Bulletin de la Soc. Franc. de Phot. — Märzheft 1865 — scheint der franzö-

Digitized by Google

Fig. 3.



sische Ingenieur Beautemps-Beaupré der Erste gewesen zu sein, der sie öffentlich angeregt, wiewohl etwa um dieselbe Zeit der verstorbene General v. Aster bei uns ganz ähnliche Vorschläge gemacht hat.

Nach der erwähnten Zeitschrift hat Beautemps-Beaupré im Jahre 1835 für die Weltumsegelung der Fregatte Bonite eine Instruktion verfaßt, in welcher Weise durch perspektivische Handzeichnungen von den Seeleuten topographische Karten von fremden Küsten gefertigt werden könnten. Die Methode ist einfach und kann derselben das vorangeführte einfache Schema (Fig. 3) untergelegt werden. Von zwei Standpunkten, deren Entfernung genau gemessen wird, zeichnet man je ein perspektivisches Bild der aufzunehmenden Gegend mit größester Sorgfalt, mißt mit einem Sextanten den Winkel zwischen einem scharf markirten Objekt des Bildes und der Standlinie von beiden Standpunkten aus und hat nun alle Elemente zur weiteren Konstruktion des Planes, dessen Genauigkeit von der Messung der Standlinie und den perspektivischen Handzeichnungen abhängt. In Frankreich wurde diese neue Idee von den Militairs sofort ergriffen und besonders war es der Ingenieur-Oberst Leblanc, welcher in den folgenden Jahren bemüht war, diese

Aufnahmemethode in das Geniekorps einzuführen. Aber sie konnte nicht recht heimisch werden und ihre allgemeinere Einführung scheiterte wohl an der Schwierigkeit, geübte Arbeiter für die Anfertigung der Handzeichnungen nach der Natur zu finden, da von der Genauigkeit der perspektivischen Bilder die Richtigkeit des Planes abhängt. Diesen Uebelstand suchte der Genie-Major Laussedat, Professor der Geodäsie an der polytechnischen Schule zu Paris, im Jahre 1854 durch Einführung der für diesen Zweck ein wenig modifizirten camera clara zu beseitigen. Ein einfaches Glas-Prisma projicirte das aufzunehmende Bild auf das Zeichnenblatt, so daß der Arbeiter nur die Contouren nachzuziehen brauchte. Auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung war auch ein solcher Apparat Seitens des Kaiserlichen Kriegs-Ministeriums ausgestellt.

Seit seinen ersten Untersuchungen über diese neue Methode hatte jedoch Major Laussedat schon eine viel einfachere Lösung dieser Aufgabe im Auge, nämlich diejenige, die Handzeichnungen durch photographische Aufnahmen zu ersetzen. Und seinen unausgesetzten Bemühungen ist es schon im Jahre 1861 gelungen, durch diese Methode einen theilweisen Plan von Paris zu liefern, der seiner Zeit das Erstaunen aller Sachverständigen erregte.

In Folge dessen nahm das französische Kriegsministerium die Sache in die Hand und ordnete auf Anregung des Fortifikations-Komitee regelmäßige Versuche an, welche von den Offizieren der Garde-Genie-Division in den Jahren 1861—1862 ausgeführt wurden. Da jedoch diese Offiziere durch ihre anderweitigen Dienstgeschäfte vielfach von diesen Versuchen abgezogen wurden und ein ausgedehnterer Versuch Seitens des Kriegsministeriums intendirt war, so wurde dem Major Laussedat zur Ausführung desselben der Geniekapitain Javary zur Disposition gestellt. Das Resultat dieses Versuchs war die Aufnahme der Stadt und Umgegend Grenoble. Nach dem hierüber der französischen Akademie der Wissenschaften erstatteten Berichte wurden die photographischen Aufnahmen mit 2 Objektiven von 19 ddec." und 10 ddec." Brennweite gemacht, das erstere für die entfernteren Gegenstände, das letztere für die nahe Umgebung und sollte dieses 60° Bildwinkel fassen. Die Ausdehnung des aufgenommenen Terrains betrug c. $^2/_5$ □Meilen, die Karte war im Maßstab $^1/_{5000}$ mit Hülfe von 29 Ansichten gezeichnet, welche auf 18 verschiedenen Stationen aufgenommen wurden. Diese

Digitized by Google

Stationen waren durch 2 Standlinien festgelegt, von denen die eine auf dem linken, die andere auf dem rechten Ufer der Isère lag. Das Terrain war in äquidistanten Horizontalen von circa 40' d.d. Schichthöhe wiedergegeben, wodurch namentlich der rechte Uferrand, dessen höchster Punkt circa 3200' über dem Wasserspiegel der Isère sich erhebt, sehr deutlich heraustrat. Diese Horizontalen waren mit Hülfe von circa 600 berechneten Punkten eingezeichnet worden. Was im Speziellen die Höhenbestimmung betrifft, so lagen die nächsten Punkte 1200 Schritt, die entferntesten bis 6000 Schritt ab. Die Arbeiten im Terrain haben 60 Stunden gedauert, die häusliche Arbeit wurde zu Paris in nicht ganz 2 Monaten ausgeführt. Der Plan soll an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Daß die Franzosen bei diesem Versuch aus dem Jahre 1863 nicht stehen geblieben und auch zu günstigen Resultaten gelangt sind, geht aus der peinlichen Sorgfalt hervor, mit welcher die desfallsigen Ausstellungsobjekte des Kaiserlichen Kriegsministeriums auf der vorjährigen Welt-Ausstellung bewacht worden sind.

Zum Schlusse der Abhandlung sollen noch einige Notizen über die neuesten Erscheinungen auf diesem Gebiete angeführt werden, soweit die vorjährige Weltausstellung hierfür Material geboten hat.

Diese Methode des Major Laussedat, welche in ihrem weiteren Ausbau diesseits nicht bekannt geworden, wird wahrscheinlich im Wesentlichen dieselben Grundsätze, wie die bei uns versuchte, verfolgen, wobei der letzteren noch die verbesserte Pantoscop-Kamera zu Gute kommt. Diese Detaileinrichtungen des Instruments und des praktischen Verfahrens sind das Eigenthum Meydenbauers, vielleicht wird ihm aber noch ein wenig mehr Originalität vindicirt, wenn man die Verhältnisse erwägt, unter denen er seine Methode aufbaute. Angeregt durch die Schwierigkeiten, welche bei dem Restaurationsbau des Erfurter Doms, bei welchem er im Jahre 1859 als Bauführer arbeitete, beim Messen einzelner Gesimse ꝛc. erwuchsen, entstand in ihm die erste Idee, die Photographie für diesen Zweck des Messens auszubeuten. Unbekannt mit den auf diesem Gebiet bereits gemachten Erfindungen und entblößt von pekuniären Mitteln, gehörten 7 Jahre dazu, ehe er seine Methode in ein für praktische Ausführungen mögliches System brachte. Einer speziellen Darlegung dieses Systems bedarf es nach dem Vorangeführten hier nicht mehr und wird sich deshalb der hier im Sommer 1867 ausgeführte

Digitized by Google

Versuch unmittelbar anschließen, wobei an den betreffenden Stellen dieses System hervorgehoben werden soll.

Nachdem das Königliche Kriegsministerium im Frühjahr die erforderlichen Mittel zur Disposition gestellt hatte, wurde mit dem Bau der Instrumente begonnen, welche zum größten Theil aus der Werkstatt von E. Busch in Rathenow hervorgegangen sind und kann es hier nicht unerwähnt bleiben, daß es nur der unermüdeten Sorgfalt dieses Fabrikanten zu danken ist, die Instrumente in dieser Vollkommenheit hergestellt zu sehen, denn, wie dies bei Erstlingsarbeiten zu geschehen pflegt, wurden noch bei der Arbeit selbst vielfache konstruktive Aenderungen vorgenommen.

An Instrumenten, welche für diesen Versuch benutzt worden, sind anzuführen:

1) Die photographische Kamera mit Meßtischstativ.

Es ist die gewöhnliche photographische Kamera, nur ohne Auszug mit einem Pantoskop-Objektiv, eine Linsenkombination aus 2 ganz gleichen achromatischen Doppellinsen mit so stark gekrümmten konvexen Flächen, daß die beiden Linsen bei ihrer Auseinanderstellung Theile einer Kugel sind. Zwischen den Linsen steht eine gewöhnliche Blende von circa $^1/_8$" Weite. Der Apparat hat eine Brennweite von $9{,}656$". Dieses Objektiv, dessen Detail-Einrichtung noch Geheimniß des Fabrikanten Busch ist, hat für die vorliegenden Versuche noch den großen Vortheil:

1) daß es bei dem großen Bildwinkel von 105° bis an den äußersten Rand perspektivisch richtige und gleichmäßig klare Bilder zeichnet,

2) daß es nicht für jede Aufnahme eingestellt zu werden braucht, da die größte Schärfe des Bildes nahe beim Brennpunkt liegt.

Endlich ist der Nachtheil, den Kugelobjektive im Allgemeinen in der Photographie haben, nämlich eine längere Belichtungszeit, hier möglichst vermieden, denn die Exposition fordert bei gutem Licht circa 15 bis 30 Sekunden. In der Kamera ist ein Fadenkreuz gespannt, welches dicht am Brennpunkt und vor der empfindlichen Platte schwebt, damit es auf den Bildern mit abgebildet wird. Der Kreuzpunkt der Fäden liegt in der optischen Axe des Instruments, der Horizontalfaden in der Horizontalebene, der Vertikalfaden in der Vertikalebene. Zu der Kamera gehört

Digitized by Google

eine eigenthümlich konstruirte Kassette mit Jalousieverschluß zur Aufnahme der empfindlichen Glasplatte, wodurch letztere eine konstante Lage in der Kamera einnimmt. Die Kamera hat vorn noch einen stellbaren Deckel zum Abblenden des Himmels bei der Aufnahme. Sie steht mit 3 Stiften auf dem Meßtischstativ. Dieses Stativ ist nach dem Generalstabsmeßtisch konstruirt; 3 Beine sind an einer Holzplatte mit Flügelschrauben befestigt. Durch die hohlen Köpfe der Beine gehen 3 vertikale Stellschrauben, auf denen die Messingplatte ruht, welche der Kamera zur Unterlage dient. Die Messingplatte wird außerdem durch eine Druckschraube mit Kugelgelenk an der Holzplatte befestigt, so daß also eine feine Vertikalbewegung ermöglicht ist.

Die Messingplatte ist umschlossen von 2 beweglichen Ringen, welche durch Klemmschrauben an der Platte befestigt werden können, der äußere hat eine Mikrometer-Schraube zur feinen Horizontalbewegung. Auf dem innern Ring ist die Peripherie in 6 gleiche Theile eingetheilt, auf dem äußern Ring ist durch einen Theilstrich ein Durchmesser angegeben. Die Kamera steht mit einem Stift auf dem Mittelpunkt der Platte, mit den beiden andern auf dem äußern Ring. Durch diese Konstruktion ist es möglich, mit 6 Aufnahmen eine volle Rundaufnahme zu machen. Hiernach ist also das Objektiv noch nicht auf seine volle Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen, da es einen Bildwinkel von 105° hat und nur 90° (in der Diagonale gemessen) benutzt werden, um ganz sicher gegen ein Verzeichnen der Ränder zu sein.

Als Hülfsinstrumente dienen eine Röhrenlibelle einfachster Konstruktion zum genauen Horizontiren des Meßtischs und damit der Kamera und eine kastenförmige Orientirbousſole zum event. Orientiren der Aufnahmen.

2) das photographische Dunkelzelt mit allem Zubehör für das nasse Kollodiumverfahren.

Als eine Vorfrage der Versuche war festzustellen gewesen, ob für die photographischen Aufnahmen sich mehr das trockene oder das nasse Kolodiumverfahren empfehle. Das Für und Wider dieser Verfahren hier näher zu erörtern, würde zu weit führen und es sei eben nur erwähnt, daß der Hauptvorzug der trockenen Platten darin liegt, daß sie lange vor dem Gebrauch lichtempfindlich gemacht werden, ihre Sensi-

Digitized by Google

bilität lange Zeit behalten und das latente Bild auch erst lange nach der Belichtung hervorgerufen zu werden braucht. Nasse Platten dagegen, — das Verfahren der gewöhnlichen photographischen Ateliers — müssen im Moment des Gebrauchs präparirt und hervorgerufen werden. Trotzdem, daß durch die nassen Platten der mitzuführende Train sich um das Doppelte mehrt, sind diese doch vorgezogen worden, denn sie haben kürzere Belichtungszeit, und man sieht sogleich an Ort und Stelle, ob die Aufnahme brauchbar ist.

Die Manipulationen dieses nassen Kollodiumverfahrens sind kurz folgende:

Die Glasplatte wird mit jodirtem Kollodium übergossen und noch feucht wird diese Platte in eine, der Hauptsache nach salpetersaures Silberoxyd enthaltende, Lösung getaucht und auf diese Weise lichtempfindlich gemacht. Mit Hülfe der Kassette in die Kamera eingebracht, wird die Platte je nach der Beleuchtung, verschieden lange, dem Licht ausgesetzt und dann das latente Bild durch Uebergießen von Pyrogallussäure und salpetersaurer Silberoxydlösung hervorgerufen und durch Natronlösung fixirt d. h. gegen Einwirkung von Licht unempfindlich gemacht. Sodann wird dieses negative Bild durch Uebertragen (Kopiren) auf empfindliches Papier zu einem positiven gemacht.

Als Dunkelzelt für dieses Verfahren wird ein hölzerner Kasten benutzt von 3' Länge, 2' Breite und 1' Tiefe mit 4 umlegbaren Beinen, so daß er zu einem Tisch aufgestellt werden kann. Der Deckel enthält das gelbe Fenster, wird aufgeschlagen und mit einem eisernen Gestell bildet er das Gerüst, um welches der gummirte mit gelbwollenem Zeug gefütterte Ueberzug geschlagen wird und so das dunkle Zelt vollendet. (Die gelbe Farbe ist nämlich am wenigsten schädlich für die lichtempfindliche Platte.) Dieses so erhaltene Zelt ist mit allem ausgerüstet für das Präpariren der Platten, sowie das Hervorrufen und Fixiren der negativen Bilder und ist es ohne Interesse, diese Utensilien einzeln anzuführen. An Glasplatten sind $^{12}/_{12}$zöllige Spiegelplatten benutzt.

Mit dem Bau dieser verschiedenen Instrumente war der Monat Mai herangekommen, und es handelte sich nun darum, dieselben zu prüfen. Diese Prüfung erstreckte sich auf die Schärfe des Bildes und auf die genaue Aufstellung der Kamera, daß dieselbe nämlich nach erfolgter Horizontirung des Stativs bei der Drehung der Messingringe

Digitized by Google

horizontal blieb, d. h. also der Horizontalfaden des Fadenkreuzes sich in einer horizontalen Ebene bewegte. Dies wurde durch praktische Versuche festgestellt. Mit einem sehr guten Nivellir-Instrument wurden 5 Punkte genau gleich hoch eingewogen (weiße Tafeln mit schwarzem Strich) und diese Punkte dann mit der Kamera bei verschiedener Drehung der Ringe aufgenommen. Die Punkte mußten in den Bildern in gleichem Abstande vom Horizontalfaden liegen. Eine Korrektur war ermöglicht durch die 3 Stifte, auf denen die Kamera steht. Gleichzeitig wurde bei dieser Prüfung der für die Herstellung der Platten engagirte Photograph auf das eigenthümliche Verfahren bei diesem Instrument eingeübt. Dieser rein mechanische Theil des Versuchs wurde unter Aufsicht einem Dritten übertragen, um bei Leitung der Arbeit im Großen und Ganzen nicht durch die vielen Kleinigkeiten eines photographischen Prozesses gestört zu werden.

Nachdem auf diese Weise das Instrument geprüft war, wurde zum Versuch selbst geschritten. Soweit es sich aus der Theorie beurtheilen ließ, wurde das aufzunehmende Terrain so günstig wie möglich ausgesucht, da es ja nur zu konstatiren galt, daß die Theorie praktisch ausführbar war und da bei Beginn der Arbeit die Methode erst in ganz allgemeinen Zügen der Theorie nach feststand, beide Arbeiter aber noch gar keine praktischen Erfahrungen in dieser Beziehung hatten. Es war deshalb die Umgegend von Naumburg gewählt und die spezielle Rekognoscirung für diesen Zweck führte auf das Unstrutthal bei dem Städtchen Freiburg, einem breiten Thalkessel mit ziemlich steilen Hängen, in welchem überdies alle möglichen Situationsgegenstände zusammengedrängt, die für militairische Beziehungen von Interesse sind. Zugleich ergab sich aber auch die Stadtkirche in Freiburg als ein durchaus geeignetes und zugleich interessantes Objekt zur Architektur-Aufnahme, welche speziell vom Königlichen Handelsministerium gefordert war.

An 2 Tagen wurde die Umgegend von Freiburg in Bezug auf Lage der Standlinie und Auswahl der Stationen rekognoszirt, von welchen die photographische Aufnahme erfolgen sollte. Die Standlinie AB (siehe Tafel I) wurde dicht an das rechte Ufer der Unstrut gelegt, durch 2 Fanale abgesteckt und mit ganzen Ruthen in bekannter Weise gemessen, sie ergab 140,2 Ruthen. Bei Auswahl ihrer Lage leiteten die gewöhnlichen Rücksichten. Für die Aufstellungspunkte

Digitized by Google

des Instruments wurden solche Punkte ausgesucht, welche eine möglichst freie Uebersicht über das aufzunehmende Terrain boten und überdies veranlaßte in dem vorliegenden ersten Versuch eine übergroße Sorgfalt die Auswahl von mehr derartigen Stationen, als wohl nöthig gewesen wären. Es wurden 6 Stationen I—VI bestimmt und mit Fanalen bezeichnet, von denen VI und Punkt A der Standlinie zusammenfallen. In diesem Punkte wurde gleichzeitig seiner tiefen Lage wegen ein 12' hohes Gerüst errichtet, um auch die Arbeit auf einem solchen Gerüst zu erproben. Um endlich ein festes Gerippe für die Konstruktion zu gewinnen, wurden von der Standlinie aus die Winkel nach den 3 Stationen (II, III und V) mit dem Theodoliten gemessen und trigonometrisch berechnet. Die beiden andern Stationen (I und IV) sollten nur mittelst Photographie bestimmt werden, um auf diese Weise schon bei diesem ersten Versuch einen Vergleich einer bereits bewährten mit dieser neuen Methode zu haben. Hierbei wird nochmals besonders hervorgehoben, daß diese Berechnung nur eine Kontrole war, da nach der später zu entwickelnden Methode des Auftragens die Lage der Stationen sich von der Standlinie aus unmittelbar bestimmen läßt, wenn man sich über jedem Endpunkt derselben mit dem photographischen Apparat aufstellt.

Am 2. und 3. Juni stellten sich bei den photographischen Aufnahmen selbst mannigfache Schwierigkeiten heraus, hervorgerufen durch übergroße Hitze und den Mechanismus am Instrument. An den folgenden zwei Tagen wurden die photographischen Aufnahmen für die Terrainaufnahme gemacht und zwar von

(die stark punktirten Linien im beiliegenden Situationsplan bedeuten die Horizonte)

I	3 Aufnahmen,
II	2 Aufnahmen,
III	2 Aufnahmen,
IV	6 Aufnahmen,
V	3 Aufnahmen,
VI	6 Aufnahmen
Summa	22 Aufnahmen,

und somit waren die sämmtlichen Arbeiten im Freien für die Terrain-Aufnahme in 4 Tagen beendet.

Digitized by Google

An 2 andern Tagen wurden die für die Aufnahme der Stadtkirche nothwendigen photographischen Bilder abgenommen, nämlich 5 äußere und 4 innere Ansichten.

Das Kopiren dieser Negativplatten geschah hier in Berlin im Atelier von Hirsch und Nickel.

Das Auftragen der Terrainzeichnung wurde ebenfalls hier ausgeführt und zwar im Maßstab $^1/_{1000}$, um die Theorie sofort zu erproben. Lieferten die Bilder bei diesem großen Maßstab ausreichende Genauigkeit, so war die Brauchbarkeit der Methode evident nachgewiesen; denn je kleiner der Maßstab, um so mehr mußten etwaige Fehler an der Unvollkommenheit der Zeichneninstrumente verschwinden. — Wie bei jedem Vorwärtsabschneiden liefert auch bei diesem Verfahren der Maßstab, in welchem die Standlinie aufgetragen, den für die ganze Zeichnung. An einer geeigneten Stelle wurde die Standlinie aufgetragen und im Anschluß an dieselbe die trigonometrisch berechneten 3 Stationen. Das Auftragen des Terrains zerfällt in 4 verschiedene Arbeiten.

1) Ermittelung der Länge des Horizonts eines Bildes.

Die Bilder werden aus dem photographischen Atelier in willkürlicher Umgrenzung geliefert, rechnet man nun noch die verschiedene Beschaffenheit und Behandlung des Papiers hinzu, so muß die Länge des Horizonts als veränderliche Größe betrachtet werden. Sie wird aber zu einer begrenzten in einer vollen Rundaufnahme, dann müssen diese Horizonte die Seiten eines regulären Sechsecks sein. Der Apparat liefert circa $^1/_4$" auf jeder Seite mehr als $^1/_6$ des Horizonts. Auf diesem Raum fanden sich in der Richtung des betreffenden Radius leicht einige scharf markirte Gegenstände, die also auf 2 Nachbarbildern wiederkehrten und, wenn kein Fehler bei der Arbeit begangen war, mußten dieselben gleich weit vom Vertikalfaden entfernt sein. Diese Prüfung wurde an jedem Rande der 6 Bilder also 12mal wiederholt und ergab ein überraschend günstiges Resultat bei den Stationen IV und VI. Die so ermittelte Länge des Horizontes wurde sodann auf alle Bilder übertragen, die Länge des Horizontes ergab gleichzeitig den Radius desjenigen Kreises, in welchem, um den Stationspunkt geschlagen, die Bilder mit ihren Horizonten im Sechseck schließen müssen. Hieraus er-

Digitized by Google

wächst dieselbe Kontrole, welche bei Winkelmessungen mit dem Theodoliten durch das Aufnehmen nach der Rose, d. h. durch das Schließen der Winkelsumme um eine Station auf 360° erreicht wird. Nur daß beim Theodoliten die Aufnahme nochmals zu machen ist, wenn sich ein Fehler ergiebt, während bei dieser Methode der Fehler ermittelt und beseitigt wird.

2) Orientirung der Polygone der Horizonte nach der Standlinie.

Mit der berechneten Länge des Horizontes = 11,15 dec." als Radius wurden um die aufgetragenen Stationen Kreise geschlagen. Zur Orientirung der Bildergruppe VI war das Bild VI. 1 so aufgenommen, daß der Vertikalfaden das Fanal am andern Endpunkt der Standlinie grade zudeckte. Dieses Bild VI. 1 wurde daher so auf dem Papier befestigt, daß der Vertikalfaden in der Standlinie, der Horizontalfaden mit seinen Endpunkten in den Kreis zu liegen kam. Die übrigen 5 Bilder wurden so in den Kreis gelegt, daß die Horizonte das reguläre Sechseck bildeten, während die Vertikalfäden nach dem Stationspunkt gerichtet waren. Nachdem die Bildergruppe VI befestigt war, wurden die berechneten 3 Stationspunkte kontrolirt, nämlich vom Fanal ein Loth auf den entsprechenden Horizont des Bildes gefällt, so mußte die Verbindungslinie dieses Fußpunktes mit dem Stationspunkt VI den entsprechenden berechneten Stationspunkt treffen. Die Uebereinstimmung der gemessenen Winkel mit den photographisch konstruirten war vollkommen und war dies somit der erste Beweis, daß die Methode in ihrem innern Zusammenhang vollkommen richtig ist. Die beiden andern noch fehlenden Stationspunkte konnten danach als festgelegt betrachtet werden. Es wurden also die andern Bildergruppen befestigt. Die Richtungslinie nach den Fanalen der Standlinie und der um den Stationspunkt beschriebene Kreis gaben die Orte für die Orientirung der Bildergruppen. Schließlich wird noch angeführt, daß, wenn der Raum, den ein Bild auf dem Zeichnenpapier einnimmt, für die Konstruktion gebraucht wurde, dieser Raum leicht frei gemacht werden konnte durch Umlegen des Bildes in dem Kreise um 180°.

Digitized by Google

3) Auftragen der Situation.

Nachdem alle Bildergruppen auf dem Papier befestigt waren, wurde jeder einzelne Punkt der Situation dadurch gewonnen, daß man von 2 verschiedenen Stationspunkten aus die projecirten Sehestrahlen zog; der Schnitt derselben ergab den gesuchten Punkt. Jeder andere 3te und 4te Stationspunkt konnte zur Kontrole benutzt werden. So fing man bei den markirteren Gegenständen Rathhaus, Kirche, Schloß ꝛc. an und schaltete allmählich die weniger bedeutenden Gegenstände ein. Dieser Theil der Arbeit ist somit ein rein mechanischer und wurde zum großen Theil von einem Zeichner ausgeführt, der nie das betreffende Terrain in Wirklichkeit gesehen hat. Der Plan erhielt eine Ausdehnung von $^{380}/_{400}$ Ruthen, also circa $^1/_{25}$ □Meile (siehe Tafel I).

4) Einzeichnen des Terrains durch äquidistante Horizontalen.

Zum Auftragen der äquidistanten Horizontalen war die Berechnung von einzelnen Höhenpunkten nothwendig und dieser Berechnung liegt das oben angeführte Schema zu Grunde. Für die Höhenbestimmung im Speziellen war das Plateau des Gerüstes auf Station VI als Nullpunkt angenommen. Dieses Plateau liegt 18 dec.' über dem Oberwasser der Unstrut bei 5' 6" Pegelstand. Zunächst wurden die Höhen der Stationen berechnet und zwar von VI ausgehend, dann wurden rückwärts von jeder so gefundenen Höhe die übrigen zur Kontrole bestimmt, um auf diese Weise gewissermaßen Fixpunkte für die Detail-Höhenbestimmung zu erhalten. Nachdem auf diese Weise ein sicheres Netz gewonnen, wurden die Höhen im Detail gruppenweise durch zwei Arbeiter wie folgt berechnet. Auf einem Terrainabschnitt wurden etwa 30 Punkte ausgewählt, die bekannten Stücke gemessen und dann die Höhe mit Logarithmen berechnet. Das Aufschlagen der Logarithmen ging schnell, denn die Zahlen lagen in nahen Grenzen neben einander, also in den Logarithmentafeln fast auf einer Seite. Die berechneten und kontrolirten Höhenzahlen wurden unter Berücksichtigung der Instrumentenhöhe in den Plan eingetragen und dann nach den photographischen Bildern die Horizontalen interpolirt und eingezeichnet. Für die

Digitized by Google

Horizontalen des beiliegenden Planes sind etwa 300 Höhenpunkte berechnet.

Das Konstruiren des ganzen Planes dauerte 3 Wochen, derselbe wurde sodann photographisch auf $^1/_{5000}$ Maßstab reduzirt, wovon das beiliegende Exemplar ein Abzug ist. Der Plan zeigt eine sehr große Zahl von Details, die sämmtlich aus den photographischen Bildern konstruirt sind; überdies hat die Methode sowohl in den horizontalen, wie in den vertikalen Abmessungen eine sichere Kontrole in sich selbst nachgewiesen.

Auftragen der Architektur.

Für die Aufnahme der Freiburger Kirche war an der am meisten vorspringenden Ecke derselben ein 10Fußstock aufgestellt, der, auf der Photographie abgebildet gleichzeitig das Maß der Verjüngung angab und als Maßstab für die ganze Konstruktion galt. Diese Konstruktion wurde nach den vorerwähnten Gesetzen durchgeführt. Das Bild wurde auf einem Zeichenbrett befestigt, der Horizont und die Hauptvertikale nach beiden Seiten verlängert. Dann wurden die Verschwindungspunkte gesucht. Hierzu wurden mehrere in verschiedenen Ebenen liegende horizontale Kanten des Gebäudes bis in den Horizont verlängert und diese mußten sich in einem Punkt, dem Verschwindungspunkt schneiden. Alsdann wurde die Breunweite als Distance aufgetragen und wurden die Theilpunkte konstruirt. Die Verbindungslinien des Distancepunktes mit den Verschwindungspunkten schließen den Winkel ein, den die Hauptfluchten des Gebäudes bilden und der hier ein rechter sein mußte. Somit sind alle Vorbereitungen getroffen und man kann zur Konstruktion des perspektivischen Grundrisses gehen. Zu dem Ende verlängert man die vorspringende Kante nach unten oder oben und legt eine Grundlinie durch dieselbe an einem beliebigen Punkte, am einfachsten so, daß die Verbindungslinien der Fluchtpunkte mit demselben ungefähr einen rechten Winkel einschließen. Durch Herunterlothen der Gebäudekanten und Ziehen nach den Verschwindungspunkten ergiebt sich der perspektivische Grundriß, aus welchem man durch die Theilpunkte die natürlichen Längen an der Grundlinie konstruirt. Aus den so erhaltenen Elementen kann man den geometrischen Grundriß zeichnen. Die Höhenabmessungen ergeben sich aus den Verschwindungspunkten und

Digitized by Google

der als Maßstab eingerichteten Kante, so daß auch die Konstruktion von Seitenansichten ꝛc. möglich ist. Aus den photographischen Aufnahmen im Innern entwickelt man die Dimensionen zur Vervollständigung dieser geometrischen Risse.

Wie aus diesem Beispiel hervorgeht, gehören zu einer solchen Konstruktion einmal die genaue Kenntniß der Gesetze der Perspektive, dann aber bautechnische Kenntnisse, um stets aus dem innern Zusammenhang der einzelnen Theile des Bauwerks die mitunter schwierigen Konstruktionen der Perspektive zu vereinfachen. Im vorliegenden Fall sind ein Grundriß, eine Längen- und eine Seitenansicht in einem Zeitraum von 8 Tagen konstruirt worden.

Was aber schließlich den gegenwärtigen Stand dieser Erfindung in Frankreich betrifft, — dem einzigen Staate außer unserm Vaterlande, der bis jetzt einschlägige Arbeiten geliefert hat, — so werden hier einige Notizen wiedergegeben, welche auf der Pariser Weltausstellung 1867 gesammelt worden sind.

Es waren zwei verschiedene Arbeiten ausgestellt, eine von einem Herrn Chevallier und eine andere Seitens des Kaiserlichen Kriegsministeriums.

Um über die Arbeiten Chevallier's einen vorläufigen Vergleich mit den hier ausgeführten Versuchen zu ermöglichen, wird das Instrument und das System, wonach Chevallier arbeitet und woraus er kein Geheimniß macht, in seinen Grundzügen skizzirt (Fig. 4).

Sein Instrument führt den Namen „photographischer Meßtisch" (Planchette photographique) und besteht aus einer Scheibe a, die wie ein gewöhnlicher Meßtisch horizontal gestellt wird. Ueber der Scheibe ist eine Kappe b drehbar, welche 3¾" vom Mittelpunkt der Drehung eine hohle Säule c trägt. In dieser Säule ist im Obertheile ein rechtwinkliges gleich-

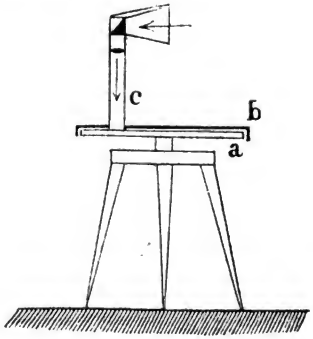


Fig. 4.

Digitized by Google

schenkliges Prisma befestigt, darunter das photographische Objektiv von einfachster Beschaffenheit (eine gewöhnliche Landschaftslinse). Auf der Scheibe ruht eine lichtempfindliche Platte, auf welcher der horizontal einfallende und durch das Prisma senkrecht nach unten reflektirte Lichtstrahl mittelst der Linse das Bild erzeugt. Bei der Aufnahme wird die Kappe mit der daraufstehenden Säule durch ein Uhrwerk in Rotation versetzt und durch eine sehr ingenieuse Blendenvorrichtung von dem berühmten Mechaniker Duboscq entsteht auf der empfindlichen Platte ein schmales Bildchen von den gegenüberliegenden Gegenständen. Durch die Aufeinanderfolge der einzelnen Bildchen bei der Rotation erhält man ein vollständiges Panorama der aufzunehmenden Gegend, in welchem der Horizont durch einen an der Blende befestigten Faden als ein geschlossener Kreis abgebildet ist, und in welchem also alle Vertikalen, z. B. alle Gebäudekanten radial nach dem gemeinschaftlichen Mittelpunkt laufen. Das Gesammtbild, oder vielmehr der Bildring, dessen Mittelpunkt ebenfalls photographisch markirt ist, erscheint also in eigenthümlicher Weise verzerrt und das Instrument beseitigt so in künstlicher Weise die perspektivischen Eigenschaften des photographischen Bildes. Bei den vorliegenden Proben von 3 verschiedenen Größen hatte das größere Bild 11″ äußeren Durchmesser, der Horizontkreis 7½″, der innere Kreis 4½″. Die Verwendung dieser so gewonnenen Bilder ist genau dieselbe wie die Sechseckgruppe. An eine Standlinie angelegt, werden in den Bildringen die Sehestrahlen, hier Radien, gezogen und so die Situation in den Grund gelegt. Vorläufig können Höhen mit dem Instrument nicht bestimmt werden. Chevallier beabsichtigt, diesen Mangel noch zu beseitigen und will dazu das Instrument umkehren, d. h. die Scheibe vertikal stellen und so Streifen des Terrains von 20° Bildwinkel aufnehmen, also circa 18 Bilder für einen Bildring in der Horizontalen. Aufgenommenes Terrain von besonderer Schwierigkeit war nicht ausgestellt, wenn man nicht eine Aufnahme von Long Champs bei Paris dazu zählen will. Long Champs ist eine zum Theil an einem sanften Abhang gelegene Wiese, auf welcher nur einzelne Baumgruppen und auf einer Seite Zuschauertribünen vorhanden sind. Diese Situation war mit 18 Stationen aufgenommen, aber ohne Horizontalen. Als Hauptausstellungsobjekt figurirte ein Grundriß des Schlosses Pierrefond, mit diesem Meßtisch von dem bekannten Architekten

Digitized by Google

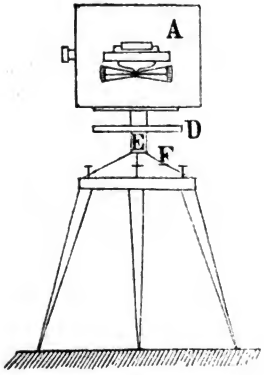
Violet le duc aufgenommen. „Diese Arbeit macht den Eindruck, daß außer den photographischen Konstruktionen noch ganz bedeutende direkte Messungen benutzt worden sind", — ein Urtheil, welches ein unparteiischer Beobachter, der Dr. Vogel, Lehrer der Photographie am hiesigen Gewerbeinstitut, in den „Photographischen Mittheilungen" Oktober-Heft 1867 wörtlich abgiebt. Die Mängel dieses Apparats gegen den hier benutzten geben aus seiner Konstruktion in folgender Weise hervor:

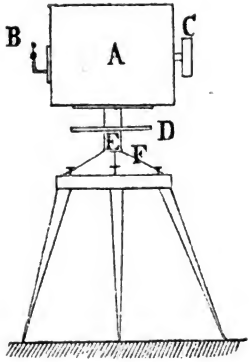
Die Bilder überdecken sich zum Theil und sind wegen der komplizirten Einrichtung (Prisma und Linse) nicht deutlich genug. Die Uebersicht wird durch die kreisförmige Anordnung ungemein gestört und der Bildwinkel in der Vertikalebene ist wegen des reflektirenden Prisma im Ganzen nur circa 20°, so daß Aufnahmen im koupirten Terrain damit unmöglich sind. Höhenbestimmungen fehlen und die Bildkreise bedecken einen beträchtlichen Theil des Konstruktionsblattes, überdies ist das Instrument sehr komplizirt. Als Vortheil ist hervorzuheben: 1) das einfache Ziehen der Scheitrahlen als Radien, weshalb also kein Herunterprojiciren auf den Horizont nöthig wird. 2) Eine Aufnahme ermöglicht die Rundaufnahme, welche mit unserm Instrument nur durch 6 Bilder erreicht wird. 3) Der photographische Meßtisch ist leichter handlich als unser Apparat, der aber nicht ausschließlich für topographische Zwecke gebaut war.

Die Arbeiten, welche das Kaiserliche Kriegsministerium ausgestellt hat und die unter Leitung des Geniemajor Laussedat ausgeführt worden, sind jedenfalls bedeutender als die Chevallier'schen. Trotz der sorgfältigen Ueberwachung der Ausstellungsobjekte ist es doch gelungen, das Instrument und System ziemlich genau kennen zu lernen.

Das Instrument besteht aus einer photographischen Kamera A von 16" Breite, 13" Höhe, 22" Brennweite und ist diesen Verhältnissen entsprechend mit einem gewöhnlichen Landschafts-Objektiv versehen. Die Aufstellung ist sehr einfach, aber nicht gerade solide auf einer einfachen Spindel E mit Dreifuß und Stellschraube F. An der Spindel, um welche die Drehung erfolgt, ist ein Horizontalkreis D von etwa 7" Durchmesser angebracht, dessen Theilung anscheinend 15 Sec. angiebt. Die Spindel trägt oben 4 kurze Arme, auf welche die Kamera mittelst Stiften und Schrauben befestigt wird. Auf der linken vertikalen Seite der Kamera ist ein Fernrohr B angeschraubt, welches vertikal beweglich mit

Digitized by Google





einem Theilkreis bis circa 15° über und unter dem Horizont versehen ist und ein zusammengesetztes Fadenkreuz enthält. Das Fernrohr trägt eine sehr empfindliche Röhrenlibelle. Zur Ausgleichung des nicht unbedeutenden Gewichtes des Fernrohrs mit Zubehör ist auf der rechten Seite der Kamera ein Gegengewicht C angebracht. Durch diese Einrichtung wird jede einzelne Aufnahme durch einen direkt gemessenen Horizontalwinkel orientirt und die Höhen werden berechnet nach einem direkt gemessenen Vertikalwinkel. Während also bei den diesseitigen Versuchen jede eigentliche Winkelmessung vollkommen beseitigt wird, hat Laussedat dieselbe noch in ziemlich bedeutendem Umfange und entbehrt dadurch, daß jede einzelne Aufnahme ohne Zusammenhang mit den andern ist, dieser überaus wichtigen Kontrole. Bei dem Instrument fällt noch auf, daß Laussedat eine einfache Landschaftslinse benutzt, deren Leistungsfähigkeit nur innerhalb eines sehr kleinen Bildwinkels als perspektivisch richtig betrachtet werden kann. Mit diesem Instrument ist die Gegend von Faverges in Savoyen aufgenommen und im Maßstab $^1/_{5000}$ gezeichnet, die Berge durch Horizontalen wiedergegeben und abgetuscht, Häuser roth und Wasserläufe blau angelegt. Die Zeichnung, welche ausgestellt war, enthielt wörtlich folgendes Renvoi:

„Der Plan umfaßt circa $2^1/_7$ □Meilen mit Höhendifferenzen von 5735', die Horizontalkurven haben 16' Schichthöhe. Die horizontalen und vertikalen Aufnahmen sind ausschließlich photographischen

Digitized by Google

Ansichten entnommen. Einige kleine Detailaufnahmen wurden außerdem gemacht, um die Konstruktion der Haupthäusergruppen zu vereinfachen und zu vervollständigen. 5000 erkennbare Punkte auf 120 Bildern, welche der Aufnahme des Plans zu Grunde gelegen haben, sind in ihrer Höhenlage bestimmt worden. Die äquidistanten Horizontalen sind danach eingezeichnet unter Berücksichtigung der Terrainformation, wie sie die photographischen Ansichten zeigen. Die Arbeit im Terrain hat 18 Tage, die des Auftragens im Fortifikationsdepot 5 Monat gedauert. Alle diese Arbeiten wurden ausgeführt vom Hauptmann Javary und Lieutenant Galibardi der Garde-Genie-Division, attachirt dem hiesigen Fortifikations-Komitee.

Paris, den 9. März 1867.

gez. Laussedat."

Von Architektur-Aufnahmen war nach beiden Methoden auf der Ausstellung nichts vorhanden.

Resumirt man die vorstehenden Angaben, so erscheinen die diesseitigen Versuche den französischen überlegen. Das Resultat der diesseitigen Versuche kann daher in sofern ein günstiges genannt werden, als sich die Theorie in der Praxis in allen Punkten bewährt hat. Die Konsequenzen aber, welche sich aus diesen Versuchen, als einer Ergänzung der bisher üblichen Aufnahmemethoden ergeben, sowie die Art und Weise, wie sich die neue Erfindung für die verschiedenen militairischen Zwecke ausbeuten lassen wird, mag einer späteren Abhandlung vorbehalten bleiben.

Berlin, im März 1868.

B.

Digitized by Google

XI.

Die ältesten Nachrichten über das Geschützwesen in Preußen.

Zusammengestellt von M. Toeppen.

(Schluß.)

Auch über die Zeit der Hochmeister Michael Küchmeister und Paul von Rußdorf verbreiten sich noch die Nachrichten des großen Aemterbuches. Wir finden noch einmal Gelegenheit die Armaturen der Bundesschlösser zu übersehen. Die Armatur von Ragnit war schon in Heinrichs von Plauen Zeiten vermindert, wohl weil ein Theil des dortigen Geschützes an das im Anfange des funfzehnten Jahrhunderts erbaute Schloß Tilsit abgegeben war. Sie hielt sich in den nächsten Jahren auf der Höhe von 17 oder 18 Büchsen; 1419 fügte der Hochmeister 13 Loth- und 1 Steinbüchse hinzu; dem entsprechend hatte das Schloß 1425 10 Stein- und 11 Lothbüchsen; neben denselben fanden sich 1437 außerdem noch 7 Stein- und 9 Lothbüchsen in der Harnischkammer. Zu Tilsit werden zuerst im Jahre 1416 11 Loth- und 3 Steinbüchsen erwähnt, von welchen letzteren im Lauf der Zeiten eine abging. Labiau hat die höchste Zahl der Büchsen 3 Stein- und 6 Lothbüchsen um das Jahr 1414 gehabt; später sank die Zahl auf 1 Stein- und 4 Lothbüchsen. — Memel erhielt zu den früher aufgeführten 12 Büchsen 1415 noch zwei große Büchsen; um das Jahr 1419 wurde seine Armatur bedeutend vermehrt, wie die von Ragnit: es befanden sich damals 2 große Steinbüchsen, 6 kleine Steinbüchsen, 6 Lothbüchsen und 4 Tarrasbüchsen „auf dem Hause" und außerdem gehörten noch 20 Lothbüchsen und 1 Steinbüchse „zum Hause". Der

Digitized by Google

Bestand verminderte sich aber allmählich und 1437 waren von demselben nur noch 7 Steinbüchsen und 9 Lothbüchsen übrig. — Im Gebiete des obersten Marschalls hatte Königsberg 1415 18 Stein- und 22 Lothbüchsen; die Zahl sank aber in den nächsten zehn Jahren allmählich, so daß 1425 nur noch 16 Stein- und 13 Lothbüchsen vorhanden waren. In den dreißiger Jahren zählte man ziemlich konstant 18 Stein- und 17 Lothbüchsen. Dazu kamen in Tapiau seit 1414 unverändert 8 Stein- und 4 Lothbüchsen, in Insterburg seit 1419 3 Stein- und 3 Lothbüchsen, in Gerdauen seit 1419 4 Stein- und 4 Lothbüchsen, in Schaaken um 1422 2 Lothbüchsen. — Brandenburg hatte schon im Jahre 1412 das Maximum von 38 Büchsen erreicht; 1416 hatte es nur 14 Stein- und 16 Lothbüchsen; in den Jahren 1418 bis 1431 nur 10 bis 12 Büchsen zu gleichen Theilen Loth- und Steinbüchsen; in den Jahren 1434 und 1437 wieder etwas mehr, 7 Stein- und 16 Lothbüchsen. Daneben werden zu Kreuzburg in den Jahren 1418—1424 3 Lothbüchsen, zu Barthen 1437 2 Stein- und 8 Lothbüchsen erwähnt. Die Armirung von Barthen erfolgte aber ohne Zweifel auch schon lange vor 1437; dieselbe ist die wahrscheinlichste Ursache der Verminderung der Geschütze in dem Hauptschlosse von 1418. — Auch Balga hatte 1412 sein Maximum mit 44 Büchsen erreicht; es hatte 1418 nur 13 Stein- und 11 Lothbüchsen, 1431 16 Stein- und 10 Lothbüchsen, 1437 nur 8 Stein- und 2 Lothbüchsen. Daneben aber kommen zu Seesten 1437 1 Stein- und 2 Tarrasbüchsen, 1441 1 Stein- und 7 Lothbüchsen, zu Preußisch Eilau 1441 9 Stein- und 9 Lothbüchsen, zu Rastenburg 1437 4 Stein- und 5 Lothbüchsen, zu Rein 1437 2 Stein- und 5 Lothbüchsen vor: es wird anzunehmen sein, daß die Armirung dieser Nebenschlösser das Sinken der Armatur des Haupthauses herbeigeführt hat. — Im Gebiete Elbing hielt sich die Armatur des Hauptschlosses längere Zeit ziemlich auf derselben Höhe wie in den Zeiten Heinrichs von Plauen. Es hatte in den Jahren 1416 bis 1428 etwa 20 Büchsen zur Hälfte Stein- zur Hälfte Lothbüchsen, 1432 zwar nur 8 Steinbüchsen, dagegen 27 Lothbüchsen, 1440 neben den 8 Steinbüchsen sogar 59 Lothbüchsen. Daneben lagen noch auf dem Schlosse Holland — zuerst 1416 erwähnt — 7 Stein-, 5 Loth-, 6 Handbüchsen und zu Ortelsburg — ebenfalls zuerst 1416

Digitized by Google

erwähnt — 5 Stein- und 7 Lothbüchsen. In Holland kam später 1 Steinbüchse dazu, in Ortelsburg ging eine Lothbüchse ab. — In Christburg stieg die Zahl der Büchsen, anfangs unbeträchtlich, dann sehr bedeutend. Das Schloß hatte 1418 6 Stein- und 13 Lothbüchsen, 1422 8 Stein- und 9 Lothbüchsen, fast eben so viel (nur 1 Lothbüchse fehlte) 1432; im Jahre 1434 waren (offenbar von dem alten Bestande) nur noch 7 Steinbüchsen, 4 Lothbüchsen und 4 kleine kurze Büchsen übrig, aber außerdem bewahrte der Trappier noch 73 Lothbüchsen; 1441 zählte man 8 Steinbüchsen, 82 Lothbüchsen und 6 zerbrochene Büchsen. — In den der polnischen Grenze näher gelegenen Gebieten war Osterode schon von Heinrich von Plauen stark besetzt mit 12 Stein- und 32 Lothbüchsen. Diese Armatur wurde wegen der von Polen drohenden Gefahren in den nächsten Jahren erhalten. Wie es in dem Inventarium der Komthurei Osterode vom Jahre 1421 heißt, es hätten derselben 65 Büchsen groß und klein gehört, von denselben befänden sich aber 15 Loth- und 7 Steinbüchsen in Soldau, so scheint hier eine Vermehrung der Büchsen des Gebiets nicht angenommen werden zu können; vielmehr ist es wahrscheinlich, ja kaum anders denkbar, daß auch jene Armatur von Soldau aus der Zeit Heinrichs von Plauen stammt. Im Jahre 1438 finden sich in dem Hauptschlosse des Gebietes 4 Stein- und 11 Lothbüchsen, in Soldau 9 Stein- und 10 Lothbüchsen, in Neidenburg 7 Stein- und 13 Lothbüchsen. Daß Neidenburg erst so spät bei den Inventarisationen berücksichtigt wird ist sehr auffallend, da Neidenburg seiner Lage nach des Geschützes so sehr bedurfte und da überdies auch schon die Notiz vorkam, daß Ulrich von Jungingen 2 Büchsen dorthin schickte. Es ist wahrscheinlich, daß Neidenburg eben so frühe Geschütz gehabt hat, als Soldau und daß in dem Inventarium von 1421 nur zufällig erwähnt ist, wie viel von den 65 Geschützen der Komthurei in Soldau lagen, und nicht erwähnt ist, wie viele derselben in Neidenburg postirt waren. Jedenfalls würde die Armatur von Neidenburg als in jenen 65 Geschützen mit enthalten zu denken sein. — In Bratheau wurde das Geschütz nach Plauens Zeiten noch etwas vermehrt; in den Jahren 1420—1431 lagen daselbst etwa 17 Büchsen, darunter 3 bis 4 Stein-, die übrigen Lothbüchsen; 1434 werden 5 große Lothbüchsen und noch 12 Lothbüchsen angeführt, 1437 deutlicher 5 große und 12 kleine Loth-

Digitized by Google

büchsen, dagegen 1438 – 1442 5 Stein- und 18 Lothbüchsen. — Die Armatur von Straßburg wuchs durch Hinzufügung einiger Steinbüchsen nach Plauens Zeit auf 13 Stein- und 28 Lothbüchsen; so viele werden als Bestand im Jahre 1415 und nach einer Quelle (dem großen Zinsbuche) auch im Jahre 1419 erwähnt; nach einer andern Quelle sank derselbe in den Jahren 1417 — 1419 auf 12 Stein- und 23 Lothbüchsen; der Unterschied dieser Angaben ist wahrscheinlich dadurch entstanden, daß einige Büchsen eine Zeit lang nach irgend welchem benachbarten Hause verborgt waren, was öfters geschah. Der Büchsenbestand in Straßburg schmolz aber später in der That zusammen; man zählte 1437 nur noch 10 Stein- und 19 Handbüchsen, 1438 sogar nur noch 8 Steinbüchsen, 8 kleine Büchsen, 6 Handbüchsen. — Das Schloß Gollub hatte nur vorübergehend in den Jahren 1416, 1419 die relativ starke Armatur von 8 Steinbüchsen und 13 Lothbüchsen, später dagegen 1433, 1436, 1442 nur 5 Steinbüchsen neben 4 oder 5 Lothbüchsen. — In Schoensee mehrte sich das Geschütz nach Plauens Zeiten nach und nach um einige wenige Stücke. An Stelle der früheren 3 Steinbüchsen finden sich 1421 8, später 7, an Stelle der früheren 5 Lothbüchsen allmählich 7, 8 bis 9, so daß in den Jahren 1438, 1442 7 Stein- und 9 Lothbüchsen den Bestand ausmachten. — Das Schloß Thorn hatte Plauen verhältnißmäßig schwach mit Geschütz besetzt; nachdem von dem geringen Bestande 1414 noch eine Lothbüchse fortgekommen war, wuchs der Bestand allmählich wieder. 1418 treffen wir daselbst schon 10 Loth- und 10 andere diverse Büchsen an, 1419 waren noch 3 Lothbüchsen dazu gekommen; 1420 wurden 33 Büchsen große und kleine gezählt, wobei aber wohl die Büchsen irgend welcher zum Gebiete von Thorn gehörigen Schlösser eingerechnet sind. Seit dem Jahre 1422, in welchem Thorn 14 Loth- und 13 andere Büchsen hatte, sank die Zahl entschieden; die Lothbüchsen werden seit 1424 nicht mehr erwähnt, von den Steinbüchsen wurden einige unbrauchbar. Im Jahre 1441 hatte Thorn nur noch 10 Stein- und 1 Tarrasbüchse. In der zu Thorn gehörigen Leubitschmühle lagen in den Jahren 1413, 1418 2 bis 3 Steinbüchsen und 3 Lothbüchsen; Pehen, welches in den Jahren 1414, 1419 ebenfalls zum Gebiete von Thorn gehörte, hatte damals 2 Stein- und 3 bis 4 Lothbüchsen. Birgelau wurde 1415 mit Thorn verbunden; vor dieser Zeit hatte es

Digitized by Google

2 Stein- und 6 Lothbüchsen, nachher weniger, 1433 und 1436 nur 1 Stein- und 2 Lothbüchsen, wozu jedoch 1437 noch eine Kammerbüchse, 1440 noch 2 andere Büchsen kamen. — Das den Angriffen der Polen sehr ausgesetzte Schloß Neffau hatte 1416 5 Stein-, 7 Loth- und 10 Handbüchsen; die letzteren werden 1421 nicht mehr erwähnt, 1431 zählte man außer einer von Thorn geliehenen 5 Stein- und 9 Lothbüchsen, 1432 8 Stein- und 18 Lothbüchsen; bald darauf ging das Schloß verloren. — Die Armatur von Althaus vermehrte sich etwas, bis 1419 auf 2 Stein- und 9 Loth-, bis 1430 auf 2 Stein- und 1 Lothbüchsen, bis 1441 auf 2 Stein- und 13 Lothbüchsen. — Das Schloß Papau mit Leipe behielt seine 5 Steinbüchsen von 1413 unverändert bis 1441, die beiden 1413 erwähnten Tarrasbüchsen wurden nach 1419 um 1, nach 1438 noch um 2 vermehrt; daneben hatte man dort 1414 13 Lothbüchsen, 1416 ff. dagegen nur 4 bis 5. — Engelsberg hatte 1415 4 Stein- und 7 Lothbüchsen, 1416 4 Stein- und 5 Lothbüchsen und behielt diesen Bestand auch in den Jahren 1417 und 1419, als es mit Rogenhausen verbunden war. Spätere Nachrichten fehlen. Nach Engelsberg hin gehörte um 1415 das Haus Mossek mit 4 Büchsen; dasselbe kam mit Engelsberg zugleich 1417 an Rogenhausen und hatte damals 1 Loth- und 1 Steinbüchse; um 1428 scheint es zu Marienburg gehört zu haben und zählte damals 1 Stein- und 4 Lothbüchsen; um 1440 gehörte es zu Schwetz und war damals sehr stark bewehrt, mit 3 großen Steinbüchsen und 10 anderen Büchsen. — Zu Rogenhausen selbst werden in verschiedenen Verzeichnissen aus den Jahren 1415 bis 1421 konstant 4 Stein- und 17 Lothbüchsen, dagegen im Jahre 1438 8 Steinbüchsen und 18 Handbüchsen nachgewiesen. — Das Schloß Reden hatte 1415 7 Stein- und 4 Lothbüchsen, in den Jahren 1421 bis 1436 6 Stein- und 5 Lothbüchsen, 1438 5 Stein und 5 Lothbüchsen. — Im Schlosse Graudenz lagen 1414 8 Stein-, 1 Tarras- und 17 Lothbüchsen; die Steinbüchsen und die Tarrasbüchse begegnen uns in den folgenden Inventarien bis 1440 wieder; statt der 17 Lothbüchsen aber finden wir 1433 nur 13, 1437 nur 1, 1440 keine. — Die 5 Stein- und 12 Lothbüchsen des Hauses Schwetz kehren in mehreren Inventarienverzeichnissen 1415, 1416, 1418 wieder; 1423 wird 1 Steinbüchse mehr, 1434, 1438 dagegen nur 4 Stein- und 8 Lothbüchsen, 1440 gar nur 4 Stein- und 6 Loth-

Digitized by Google

büchsen nachgewiesen. — In Tuchel hatte man seit 1417 6, 7 bis 8 diverse Steinbüchsen; die Zahl der Lothbüchsen belief sich damals auf 9, stieg schon im folgenden Jahre auf 13, bald auf 15, endlich von 1431 auf 24 und stand auf dieser Höhe auch noch 1438. — Schlochau war schon von Heinrich von Plauen stark mit Geschütz besetzt und behielt auch, wiewohl ein Theil desselben zur Besetzung einiger anderer Schlösser desselben Gebiets verwendet wurde, einen ansehnlichen Bestand. Die Steinbüchsen blieben im Ganzen beisammen, die vertheilten Büchsen waren besonders Lothbüchsen. So hatte Schlochau 1420 und 1431 10 bis 11 Steinbüchsen und 28 Lothbüchsen, seit 1433 8 Stein- und 26 Lothbüchsen. Von den Schlössern des Gebietes Schlochau hatte Hammerstein in den Jahren 1415 und 1420 1 Stein- und 6 Lothbüchsen, Baldenburg in den Jahren 1415, 1420, 1431 6 Lothbüchsen, 1437 2 Lothbüchsen, Landeck 1437 4 Lothbüchsen. — Mewe behielt seine 5 Stein- und 19 Lothbüchsen unverändert bis zum Jahre 1422; um Martini eben dieses Jahres waren von diesen Geschützen nur noch 1 Stein- und 4 Lothbüchsen zur Stelle; aber 1431 findet sich die überraschende Zahl von 11 Stein- und 49 Lothbüchsen, welche später um ein Weniges sank; 1434 und 1438 hatte Mewe 10 Stein- und 42 Lothbüchsen. — In Danzig, welches Heinrich von Plauen wohl vorzugsweise wegen der feindseligen Stimmung der Bürgerschaft der Stadt stark mit Büchsen besetzt hatte, sank die Zahl der letzteren in den nächsten Jahren. Es hatte 1416 nur 10 Stein- und 11 Lothbüchsen, 1420 12 Stein- und 9 Lothbüchsen, in den nächsten Jahren etwa eben so viel (denn wohl nur durch einen Zufall sind die Lothbüchsen 1422 nicht aufgezeichnet). Dagegen finden wir 1434 neben den 12 Steinbüchsen die bedeutende Zahl von 50 Lothbüchsen, eben so viel Lothbüchsen und 13 Steinbüchsen auch noch 1437. — Am dürftigsten sind wir auch hier wieder über die Schlösser des Gebietes von Marienburg selbst unterrichtet. In Stuhm lagen 1437 13 diverse Büchsen; zu Grebin in den Jahren 1417—1425 5 Stein- und 13 Lothbüchsen. In Dirschau (Sobowitz) stieg die Zahl der Büchsen zwischen 1415 und 1422 von 3 Stein- und 7 Lothbüchsen auf 6 Stein- und 14 Lothbüchsen, betrug aber 1433 nur 4 Stein- und 9 Lothbüchsen; in den nächsten Jahren kam wieder 1 Lothbüchse hinzu. In Kyschau kommen wie im Jahre 1415, so auch 1418, 2 Stein-

Digitized by Google

und 5 Lothbüchsen, 1431—1437 2 Stein- und 3 Lothbüchsen, 1438 noch 2 mehr vor, die aber nach Schoeneck gehörten. Zu Bütow lagen 1438 3 Stein- und 7 Lothbüchsen.

Wir haben im obigen zur Ergänzung der Inventarienverzeichnisse des großen Aemterbuchs vielfältig schon andere dergleichen Verzeichnisse benutzt, welche bei Gelegenheit der Visitationen der Ordensämter von 1419 und von 1437 ff. aufgezeichnet und in dem sogenannten großen Zinsbuche[1]) enthalten sind. Es ist nicht ohne Interesse, den Gesammtbestand des Geschützes nach dem Ergebniß dieser Visitationen, welches freilich für manche Aemter der Ergänzung aus andern Quellen nicht entrathen kann, zu übersehen.

Es lagen in folgenden

Schlössern.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.
Marienburg	1419	?	?	?	14 ?	?	?	?
Stuhm	1414*	5	6	11	1437*	2	11	13
Grebin	1418*	5	13	18	1425*	5	13	18
Dirschau (Sobowitz)	1420*	4	9	13	1438	4	10	14
Kyschau	1418*	2	5	7	1438	2	5	7
Bütow	—	—	—	—	1438	3	7	10
Königsberg	1419	19	19	38	1437	18	17	35
Insterburg	1419	3	3	6	[1437*	3	3	6]
Gerdauen	1419	4	4	8	1437	4	4	8
Tapiau	1419	8	4	12	1437	8	4	12
Latus		50	63	113		49	74	123

1) Großes Zinsbuch im Königsberger Archiv A, 138.

Digitized by Google

Schlössern.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.
Transport		50	63	113		49	74	123
Elbing	1419	12	10	22	1432*	8	27	35
Holland	1419	7	11	18	1432*	8	11	19
Ortelsburg	1419*	5	7	12	1432*	5	6	11
Christburg	1418*	6	13	19	1437	8	84	92
Balga	1418*	13	11	24	1437	8	2	10
Seesten	[1419*	1	2	3]	1437	1	2	3
Rastenburg	[1419*	4	5	9]	1437*	4	5	9
Rein	[1419	2	5	7]	1437*	2	2	4
Pr. Eilau	[1419	9	9	18]	[1437*	9	9	18]
Brandenburg	1418*	5	5	10	1437	7	16	23
Kreuzburg	1418*	—	3	3	[1437*	—	3	3]
Barthen	[1419*	2	8	10]	1437	2	8	10
Ragnit	1419	10	22	32	1437	10	21	31
Tilsit	1419	4	10	14	[1437*	4	10	14]
Labiau	1419*	2	5	7	[1437*	2	5	7]
Memel	1419	9	30	39	1437*	7	9	16
Osterode	1421*	12	31	43	1438*	4	11	15
Soldau	1421*	7	15	22	1438*	9	10	19
Neidenburg	—	—	—	—	1438*	7	13	20
Bratheau	1420*	3	14	17	1437	4	17	21
Straßburg	1419	13	28	41	1437	10	19	29
Gollub	1419	8	13	21	1436*	5	—	5
Schönsee	1419	3	11	14	1438*	7	9	16
Latus		187	331	518		180	373	353

Digitized by Google

Schlossern.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.	Im Jahre.	Steinbüchsen.	Lothbüchsen.	Summa.
Transport		187	331	518		180	373	353
Thorn	1419	10	13	23	1437	11	2	13
Pehen	1419	2	4	6	—	—	—	—
Leubitsch	1418*	3	3	6	—	—	—	—
Birgelow	1415*	2	6	8	1437*	2	2	4
Neffau	1419	5	17	22	—	—	—	—
Althaus	1419	2	9	11	1438	2	12	14
Papow	1419	5	2	7	1438	5	7	12
Rogenhausen	1419*	4	17	21	1438*	8	18	26
Engelsberg	1419*	4	5	9	[1437*	4	5	9]
Reden	1419	6	5	11	1438	5	5	10
Graudenz	1419	5	19	24	1438	8	2	10
Schwetz	1419	5	12	17	1438*	4	8*	12
Osseck	1415*	4	—	4	1440	4	9	13
Tuchel	1418*	6	13	19	1438	5	26	31
Schlochau	1420*	10	28	38	1438	8	26	34
Hammerstein	1420*	1	6	7	—	—	—	—
Baldenburg	1420*	—	6	6	1437*	—	2	2
Landeck	—	—	—	—	1437*	—	4	4
Danzig	1420*	12	9	21	1438	13	51	64
Mewe	1419*	5	19	24	1438	10	42	52
Summa		278	524	802		269	594	863 [1]

[1]) Die mit einem Sternchen bezeichneten Angaben sind aus dem großen Aemterbuche, die in Klammern eingeschlossenen durch Conjectur hinzugefügt. Bei Königsberg 1419 sind 2 Tarrasbüchsen als Steinbüchsen gerechnet.

Digitized by Google

Das Resultat dieser Zusammenstellung verglichen mit der vorigen ist folgendes. In der Zeit der ersten fünf Regierungsjahre Michael Küchmeisters hat sich die Anzahl der Geschütze im Ordenslande noch um einige, etwa 126, vermehrt; die Vermehrung trifft aber vorzüglich nur die Lothbüchsen: denn für das Jahr 1419 finden wir nur 24 Steinbüchsen, aber 102 Lothbüchsen mehr als für das Jahr 1414. Eine Abrundung der Zahlen zu Gunsten der Vermehrung des Geschützes unter Michael Küchmeister würde zulässig sein. Man würde der Wahrheit sehr nahe kommen, wenn man sagte, dieser Hochmeister habe die Zahl der Büchsen, aber fast ausschließlich der Lothbüchsen, um etwa 150 vermehrt. Die wesentlichste Verstärkung an Geschütz erhielten die Schlösser im nordöstlichen Theile des Landes gegen Litauen und Samaiten hin; Ragnit, Memel, Insterburg, Tapiau zählten 1419 67 Büchsen mehr als unter Heinrich von Plauen. Hierdurch mehr als durch die Vermehrung des Geschützes in einigen Schlössern des Culmerlandes ergänzte Michael Küchmeister die Vertheidigungsanstalten Heinrichs von Plauen. Als eine Neuerung in dem früheren System ist hervorzuheben, daß unter Michael Küchmeisters Regierung die früher besonders in den Hauptburgen zusammengehäuften Büchsen mehr über alle Theile der zugehörigen Gebiete, also auch nach den kleineren Schlössern hin vertheilt wurden.

Unter der Regierung Pauls von Rußdorf tritt der Verfall des Vertheidigungssystems bereits deutlich hervor. Die obige Tabelle weist zwar im Ganzen noch eine kleine Vermehrung der Büchsen im Ordensstaate nach — allein die Zahl der Steinbüchsen hält sich kaum noch auf der alten Höhe. Der alte Bestand an Steinbüchsen ist nur in sehr wenigen Schlössern erhöht, aber nirgend bedeutend, in vielen dagegen ist er nicht einmal mehr vollständig erhalten. Auch die Zahl der Lothbüchsen ist in mehreren Schlössern vermindert (am auffallendsten in Memel, Straßburg und Graudenz), anderwärts freilich auch etwas erhöht; daß aber die Gesammtsumme der Lothbüchsen im Jahre 1437 höher ist, als im Jahre 1419 liegt hauptsächlich in der Aufhäufung von Lothbüchsen in einigen wenigen Schlössern etwa seit dem Jahre 1430; so überrascht namentlich Christburg durch einen plötzlichen Zugang von 73 Lothbüchsen, ähnlich steigt der Vorrath an Lothbüchsen in Danzig und Mewe auf einmal um etwa 40, weniger auffällig in

Digitized by Google

Elbing (vor 1437), Brandenburg, Tuchel und anderwärts. Rechnen wir von der Gesammtsumme der Lothbüchsen nur jene 153 Lothbüchsen, welche in Christburg, Danzig und Mewe zur Zeit des polnisch-böhmischen Krieges auftauchten, ab, so fällt die erstere weit unter die Zahl, welche den Bestand der Lothbüchsen unter Heinrich von Plauen bezeichnete.

Heinrich von Plauen ist als der Vertheidiger der Marienburg oft gepriesen; nicht minder glänzend aber hat sich uns seine großartige Thätigkeit für die Vertheidigung des ganzen Landes gezeigt. Es ist zum Erstaunen, wie viel er während seiner kurzen Regierung unter den allerdrückendsten politischen Verhältnissen in der größten Finanzbedrängniß für dieselbe gethan hat.

6. Allgemeine Bemerkungen über das Geschützwesen in Preußen bis zur Mitte des funfzehnten Jahrhunderts

Die beiden Hauptarten des ältesten Feuergeschützes, welches bald mit dem Namen „Bombardae“ (bei Wigand), bald mit dem Namen „Pixides“ oder Büchsen“ (bei dem Thorner Annalisten und Johann von Posilge) bald mit dem Namen „Pixides sagittariae“ oder „geschos buxsen“ (in Urkunden von 1384) bezeichnet wird, waren, wie unsere ganze bisherige Darstellung gezeigt hat, Lothbüchsen und Steinbüchsen. Nach der ausdrücklichen Angabe eines vorzüglichen und fast zeitgenössischen Schriftstellers, Johann von Posilge (p. 82) gab es im Jahre 1362 Lothbüchsen aber noch keine Steinbüchsen. Es verging aber nur noch kurze Zeit nach 1362, da kamen auch die Steinbüchsen auf. In den Verzeichnissen der Schloßinventarien zu Danzig 1384 und zu Christburg 1385 werden Stein- und Lothbüchsen bereits ausdrücklich unterschieden. Die Zahl der Steinbüchsen mehrte sich alsbald sehr rasch, ohne jedoch die der Lothbüchsen zu erreichen. Die meiste Vorliebe für dieselben zeigte sich im Anfange des funfzehnten Jahrhunderts, in welchem die meisten und kolossalsten Steinbüchsen gegossen wurden; seit 1414 aber sorgte man eifriger für die Vermehrung der Lothbüchsen, welche seit etwa 1430 schon schockweise angeschafft wurden, und gegen Ende eben dieses Jahrhunderts schon als

Digitized by Google

Handwaffe des einzelnen Bürgers in der Willkür der Stadt Danzig erwähnt werden[1]).

Das Kaliber der Lothbüchsen scheint ein sehr mäßiges gewesen zu sein, war aber doch nicht immer dasselbe. An folgenden Stellen werden große und kleine Lothbüchsen unterschieden: „16 lotbuchsen und 3 grosse lotbuchsen" zu Mewe 1416; „5 grosse lotbuchsen und noch 12 lotbuchsen" zu Bratheau 1434, 1437; endlich 1 grosse lotbuchse, 12 kleine lotbuchsen zu Althaus 1441. Zu den kleinen Lothbüchsen gehörten die Handbüchsen, zu den großen die Tarrasbüchsen.

Daß die seit dem Jahre 1411 vorkommenden Handbüchsen durchweg zu den Lothbüchsen gehörten, ist nicht zweifelhaft. Sie werden zuerst in dem Ordenshause zu Schwetz 1411 erwähnt. Zu dem Inventarium desselben gehörten nach dem in diesem Jahre aufgesetzten Verzeichniß: 5 Geschütze, welche ausdrücklich als Steinbüchsen bezeichnet werden, 8 Handbüchsen und 3 Tarrasbüchsen; nach dem Verzeichniß von 1415: 5 Steinbüchsen und 12 Lothbüchsen; ein Vergleich dieser Angaben macht es wahrscheinlich, daß hier Hand- und Tarrasbüchsen kurzweg unter dem Namen von Lothbüchsen zusammengefaßt sind. Zu Neffau lagen 1416 „10 Handbüchsen, 7 Lothbüchsen in Gestellen, 5 Steinbüchsen". Daß auch hier die Handbüchsen nicht Stein- sondern Lothbüchsen waren, dürfte der Ausdruck und die Reihenfolge der angeführten Geschütze beweisen. Die hier erwähnten Gestelle aber wird man als das wesentlich Unterscheidende der größeren Lothbüchsen anerkennen müssen. In Preuß. Holland treffen wir 1416 an Geschoß: „7 Steinbüchsen, 5 Lothbüchsen, 6 Handbüchsen", und dieselben Geschosse nur um 1 Steinbüchse vermehrt noch 1428 und 1432. Außerdem werden Handbüchsen nur noch in folgenden Verbindungen erwähnt: Roggenhausen 1438 (nachdem daselbst 1415—1421 4 Stein- und 17 Lothbüchsen aufgeführt sind): „8 Steinbüchsen klein und groß, 18 Handbüchsen"; Straßburg 1437: 10 Steinbüchsen, 19 Handbüchsen" und ebenda 1438: „8 Steinbüchsen, 8 kleine Büchsen, 6 Handbüchsen";

1) Nämlich der reicheren, deren Frauen einen gewissen Kopfputz trugen: „Eyn itczlich man, des weib bündt treedt, sol haben in seynem house eyn gutte mauncharusch, eyne lotbuchse oder eyn armbrost" in der Willkür von Danzig (Danziger Archiv X. 1. fol. 576.

Digitized by Google

Brandenburg 1441: „6 Tarras- und Steinbüchsen und 9 Handbüchsen". An allen diesen Stellen also waren die sämmtlichen Lothbüchsen Handbüchsen. Daß die Handbüchsen nicht häufiger erwähnt werden, da doch ihre Zahl in einzelnen Häusern so groß ist, dürfte dadurch zu erklären sein, daß man es nicht nöthig fand, sie von den übrigen Lothbüchsen zu unterscheiden.

Auch die Tarrasbüchsen waren zum Theil wenigstens Lothbüchsen. Sie werden ebenso wie die Handbüchsen zuerst in dem Inventarium von Schwetz 1411 angeführt, aus dem wir soeben wahrscheinlich machten, daß hier wenigstens die Tarrasbüchsen Lothbüchsen waren. Dasselbe Resultat ergiebt der Vergleich des Geschützbestandes des Ordenshauses Mewe nach zweien im Jahre 1416 schnell hinter einander aufgenommenen Inventarienverzeichnissen. Im ersten werden 5 Steinbüchsen, 3 Tarrasbüchsen und 16 Lothbüchsen, in dem andern eben so viel Stein- und Lothbüchsen und 3 große Lothbüchsen erwähnt; es ist nicht anders denkbar, als daß die 3 Tarrasbüchsen des ersten und die drei großen Lothbüchsen des zweiten Verzeichnisses dieselben Geschütze waren. Auf dem Hause zu Memel befanden sich bei der Visitation von 1419: 2 große Steinbüchsen, 6 kleine Steinbüchsen, 4 Tarrasbüchsen, 6 Lothbüchsen, auch gehörten zum Hause noch 20 Lothbüchsen und 1 Steinbüchse; hier werden also 9 Büchsen ausdrücklich als Steinbüchsen, 26 Büchsen als Lothbüchsen bezeichnet, außerdem 4 Tarrasbüchsen aufgeführt; wenn nun das Inventar von 1420: 9 Steinbüchsen und 30 Lothbüchsen angiebt, so wird schwerlich jemand zweifeln, daß die 4 Tarrasbüchsen hier als Lothbüchsen mitgezählt sind. Sind aber die Tarrasbüchsen öfters Lothbüchsen und zwar große, wie die in Mewe, so liegt es nahe, auch die großen Lothbüchsen in Bratheau 1434, 1437 und in Althaus 1441 für Tarrasbüchsen zu halten.

Zwischen den Handbüchsen als den kleinsten Lothbüchsen und den Tarrasbüchsen als den größten, wird es eine mittlere Art von Lothbüchsen gegeben haben, an die man im Allgemeinen zu denken hat, wenn Lothbüchsen ohne nähere Bezeichnung angeführt werden.

Eine früh abgekommene Art von Büchsen, welche man genau genommen weder zu den Lothbüchsen noch zu den Steinbüchsen rechnen kann, sind die Pfeilbüchsen. Wigand scheint sie beim Jahre 1385 zu

Digitized by Google

erwähnen. In den Inventarienverzeichnissen kommen sie nur äußerst selten vor: in Christburg lagen 1385 2 Pfeilbüchsen (pfilbuchsen), in Danzig 1407 „1 große Büchse, 1 Büchse und 1 Schock Büchsenpfeile". Feuerpfeile, wie sie in den Jahren 1409, 1415, 1422 allerdings erwähnt werden, gehören noch nicht ohne Weiteres hierher, da sie auch auf andere Weise als durch Büchsen abgeschossen werden konnten[1]).

Die Steinbüchsen waren ihrem Kaliber nach sehr verschieden. In den Inventarienverzeichnissen werden oft große und kleine, oder große, mittlere und kleine unterschieden. Es unterliegt dabei keinem Zweifel, daß, wenn die Verzeichnisse kurzweg „große Büchsen" anführen, dies immer Steinbüchsen sind[2]). Solcher großer Steinbüchsen finden sich in der ganzen Zeit bis 1440 hin auf keinem Ordenshause — Marienburg allein ausgenommen, wo in den Jahren 1408 und 1409 allein mehrere der größten Büchsen gegossen wurden, mehr als drei: 3 große Büchsen zu Danzig 1384 und 3 große Steinbüchsen ebenda 1416 bis 1434; 3 große Büchsen zu Thorn 1414, wo vorher schon 2 große Steinbüchsen existirten; 3 große Steinbüchsen zu Tuchel 1420; 3 große Steinbüchsen zu Osseck 1440. — Etwas öfter kommen 2 große Steinbüchsen auf einem Ordenshause vor: 2 große Büchsen zu Königsberg 1392; 2 große Steinbüchsen zu Ragnit 1392; 2 große Büchsen zu Schwetz 1392, 1396, welche bald darauf 1411 als 2 große Steinbüchsen wiederkehren; 2 große Büchsen zu Schlochau 1392, 1402, später als 2 große Steinbüchsen aufgeführt, 1410; 2 große Steinbüchsen zu Thorn 1413 und 1422, welche zwischeninne 1418 kürzer als 2 große Büchsen inventarisirt sind; 2 große Büchsen zu Memel 1415, 1416; 2 große Steinbüchsen zu Elbing 1440. — In den meisten Verzeichnissen aber findet sich nur 1 große Büchse oder Steinbüchse ausgezeichnet, z. B. 1 große Büchse zu Osterode 1391, 1407, zu Danzig 1389, 1396, 1407, zu Thorn 1392, zu Brandenburg

1) Beim Jahre 1409 erwähnt sie das Treßlerbuch p. 285 d. 288. b., zum Jahre 1415 das Inventarienverzeichniß von Straßburg, zum Jahre 1422 ein Schreiben des Vogts von Dirschau vom 5. August 1422.

2) In Straßburg, wo 1437 „10 Stein- und 19 Handbüchsen", 1438 „8 Steinbuchsen, 8 kleine Büchsen, 6 Handbüchsen erwähnt werden, sind die „kleinen Büchsen" offenbar Lothbüchsen.

Digitized by Google

1399, zu Königsberg 1415, zu Dirschau 1416; 1 große Steinbüchse zu Mewe 1396, 1399, 1402, zu Graudenz 1398, 1433, 1437, zu Memel 1404, zu Stuhm 1414, 1437, zu Neffau 1431; 1 große Büchse, wechselnd mit dem Ausdruck 1 große Steinbüchse zu Christburg 1385 bis 1404, zu Elbing 1396 bis 1428, zu Schlochau 1420 bis 1431. In dem Inventarienverzeichniß von Schlochau 1437 kommt der sonst nicht gebrauchte Ausdruck vor: „1 grobe steinbuchse". Büchsen von mittlerer Größe werden nicht oft ausdrücklich hervorgehoben. In Marienburg trafen wir eine Mittelbüchse im Jahre 1394, zwei andere 1408 und noch zwei 1409. Ein und dieselbe Büchse zu Elbing heißt 1396 und 1404 Mittelbüchse, 1406 mittelmäßige Steinbüchse, 1428 Mittelsteinbüchse. Eine mäßige Büchse kommt zu Osterode 1407 vor. 2 mittelmäßige Büchsen zu Thorn 1418 werden als 2 Mittelbüchsen 1422 wiedererwähnt. Endlich 9 mittelmäßige Steinbüchsen zu Danzig 1420 begegnen ebenda 1422, 1434 als 9 mittelmäßige Büchsen.

Auch unter den Steinbüchsen kommen Tarrasbüchsen vor. Wenn z. B. die Geschützbestände des Ordenshauses Thorn im Jahre 1413, als: „2 große Steinbüchsen, 6 Tarrasbüchsen, 6 Lothbüchsen", und im Jahre 1414, als: „3 große Büchsen, 5 Steintarrasbüchsen, 5 Lothbüchsen", und endlich im Jahre 1418, als: „2 große Büchsen, 5 kleine Steinbüchsen, 2 mittelmäßige Büchsen, 1 Büchse mit Kammern, 8 Lothbüchsen" mit einander verglichen werden, so zeigt sich, daß die Tarrasbüchsen hier Steinbüchsen und zwar der kleineren Gattung waren. Derselbe Fall tritt auch bei dem Inventarium von Elbing ein; Elbing besaß im Jahre 1416: „1 große Steinbüchse, 1 mittelmäßige Steinbüchse, 8 kleine Steinbüchsen, 10 Lothbüchsen"; alle diese Zahlen und Bezeichnungen kehren bei der nächsten Inventur 1428 unverändert zurück mit der einzigen Ausnahme, daß statt der 8 kleinen Steinbüchsen 8 Tarrasbüchsen aufgeführt werden, welche demnach jenen offenbar vollständig entsprechen, zumal da hier ausdrücklich die zugehörigen 15 Schock Büchsensteine mit erwähnt werden. Hiernach ist auch der Ausdruck der Inventarisation desselben Schlosses von 1440 verständlich: „6 kleine Steinbüchsen mit der neuen Tarrasbüchse". Dem entsprechend kommen in dem Inventarium von Brandenburg 1441 „6 Tarras- und Steinbüchsen" vor. Es ist nicht möglich, die Tarrasbüchsen, aus welchen Steine geschossen wurden, von den Tar-

Digitized by Google

rasbüchsen, aus welchen Gelothe geschossen wurden, von denen oben die Rede war, in den Inventarien überall zu unterscheiden. Die angeführten Thatsachen lassen jedoch deutlich erkennen, daß die Tarrasbüchsen, deren Name übrigens von Tarras, d. h. Terrasse, Wall, herzuleiten ist, sie mochten nun große Lothbüchsen oder kleine Steinbüchsen sein, zu den leichtern Geschützen gehörten. 8 oder 6 Tarrasbüchsen, wie in den oben angeführten Stellen, haben wir sonst nicht auf einem Hause zusammen gefunden; auch 5 äußerst selten, nämlich zu Thorn 1414, 1418, und zu Papau 1441; 3 ebenfalls selten, zu Schwetz 1411 ff., zu Mewe 1416 ff., und zu Papau 1435; 2 öfter, zu Papau 1419, Tuchel 1431 ff., Königsberg 1431, Thorn 1433 ff., Kischau 1437; am häufigsten nur eine, zu Graudenz 1414 ff., Danzig 1416, Tuchel 1420, Ragnit 1425, Neffau 1431 ff., Memel 1434, Thorn 1436, 1441. Die „4 kleinen kurzen Büchsen", welche zu Christburg 1434 neben 7 Stein- und 4 Lothbüchsen aufgeführt werden, sind vielleicht ebenfalls als Tarrasbüchsen anzusehen, vielleicht als Handbüchsen.

Dem Materiale nach werden kupferne, eiserne und eherne Büchsen unterschieden. Nach den oben mitgetheilten Angaben des Treßlerbuches kann es nicht zweifelhaft sein, daß die Büchsen von Kupfer mit einem mäßigen Zusatze von Zinn die gewöhnlichsten waren. Die ersten eisernen Büchsen begegnen uns zu Thorn 1392, wo damals „6 eiserne Büchsen" lagen. Der Hochmeister Conrad von Jungingen ließ zu Marienburg im Jahre 1401 12 eiserne Büchsen anfertigen, ebenda 1408 eine eiserne Steinbüchse, endlich noch eine lange eiserne Steinbüchse mit 2 Pulvergehäusen, welche 1410 nach Schwetz geschickt wurde, wo dann in dem Inventarienverzeichniß von 1411 auch eine eiserne Steinbüchse vorkommt. Ferner kommen zu Bratheau 1405 2 eiserne Lothbüchsen, zu Schlochau 1410 2 eiserne Lothbüchsen vor, in Königsberg 1414 und 1415 3 eiserne Steinbüchsen, in Kreuzburg 2 eiserne Lothbüchsen, zu Memel 1434 4 eiserne Büchsen, zu Neffau 1431 und 1432 2 bis 3 eiserne Steinbüchsen und 8 bis 9 eiserne Lothbüchsen, zu Stuhm 1437 2 eiserne Lothbüchsen. Nur diese wenigen Exemplare eiserner Büchsen unter so vielen Hunderten von Büchsen, welche in den Ordenshäusern lagen, sind uns vorgeführt. Wir können daraus den sicheren Schluß machen, daß der

Digitized by Google

Gebrauch des Eisens zur Büchsenfabrikation überhaupt etwas Ungewöhnliches oder doch Seltenes blieb. — Noch seltener kommen eherne Büchsen vor; es werden nämlich nur folgende erwähnt: im Jahre 1410 4 eherne Lothbüchsen zu Marienburg, von welchen der Treßler 2 nach Straßburg und 2 nach Neidenburg schickte, desgleichen im Jahre 1410 „2 kleine eherne Lothbüchsen zu Schlochau, 1418 zu Kreuzburg 1 eherne Lothbüchse, 1432 zu Neffau 4 eherne Steinbüchsen und noch 1 eherne Steinbüchse mit 2 Kammern, 1434 und 1438 zu Mewe 42 eherne Lothbüchsen. — Daß man dem Kupfer und Zinn hier und da Blei beimischte ergiebt sich aus dem, was oben über den Guß der kleinen langen Büchse im Jahre 1409 gesagt ist.

Eine bestimmtere Vorstellung über das Kaliber der Büchsen ermöglichen einige Angaben über die Größe und die Preise der Büchsensteine. Die Steine zu der größten Büchse, gegossen 1408, kosteten das Stück $1\frac{1}{4}$ Mark und ein Wagen mit 4 Pferden war erforderlich, einen einzigen fortzuschaffen (vgl. oben). Die Steine zu Marschalls Büchse, welche während des Krieges 1409 gehauen wurden, kosteten 4 Skot (= $\frac{1}{6}$ Mark) (Treßlerbuch p. 292. a.), woraus man annähernd richtig schließen darf, daß sich die Oberfläche derselben zur Oberfläche der zuerst genannten Büchsensteine verhält wie 30 zu 4, oder 15 zu 2, also die Durchmesser etwa wie 4 zu $1\frac{1}{2}$. Im Jahre 1401 werden Büchsensteine zu 2 Skot (= 5 Schilling) und zu 3 Schilling erwähnt und ausdrücklich noch als große bezeichnet (p. 62. b. 66. a.); so kommen auch im Jahre 1403 große Büchsensteine zu $3\frac{1}{3}$ Schilling vor (p. 124. b.). Nun muß man freilich zugeben, daß die Begriffe „groß" und „klein" relativ sind, daß auch die Arbeitslöhne sich ein Wenig verändert haben mögen (und so werden wirklich einmal, 1403, Büchsensteine „zur großen Mittelbüchse" zu $3\frac{3}{4}$ Schilling, also theurer als große Büchsensteine, berechnet (p. 108. b.)); im Allgemeinen aber ist gewiß, daß alle diese Steine, auch noch die zu $3\frac{1}{3}$ und zu 3 Schilling größer als ein Menschenhaupt waren. Steine „so groß als ein Haupt" werden im Jahre 1403 mit $2\frac{1}{2}$ Schilling berechnet (p. 108. b.), nachdem kurz zuvor, 1401, derselbe Preis für Mittelsteine aufgeführt ist (p. 62. b.). In dem Inventarium zu Thorn freilich, in welchem 1410 „2 bochsen, dy schissen eynen steyn als eyn haupt gros" aufgeführt sind, gelten diese Büchsen (nach dem Ver-

Digitized by Google

zeichniß von 1413) noch als große. Steine, so groß wie Boßkeulen, kosten 1403 2 Schillinge (p. 108. b.); Steine zu diesem Preise heißen schon 1401 kleine (p. 62. b.) und 1409 werden nochmals Steine so groß wie Boßkeulen zu 2 Schillingen unter den kleinen Büchsensteinen aufgeführt (p. 283. c.). Was eine Boßkeule sei, ist zwar im Allgemeinen nicht zweifelhaft, eine Stoßkeule, wie etwa eine Mörserkeule, aber die Vorstellung einer bestimmten Größe erweckt der Ausdruck, wenn es auch früher der Fall war, jetzt nicht mehr. Aber die Preise der Steine führen uns sicher weiter. Im Jahre 1409 werden nämlich dicht neben einander 3 Arten kleinere Steine aufgeführt, außer der Sorte so groß als Boßkeulen zu 2 Schilling eine andere „als dy füste gros“ zu $1\frac{1}{2}$ Schilling und eine dritte zu $\frac{4}{5}$ Schilling (p. 283. c.). Die Boßkeule steht also der Größe nach zwischen dem Haupte und der Faust, und die mit ihr verglichenen Büchsensteine mögen etwa den anderwärts erwähnten von der Größe zweier Fäuste (1410 p. 230.) gleich gewesen sein. Im Inventarium zu Christburg 1410 kommt neben einer großen und einer kleinen Steinbüchse noch vor: „eyne buchse, dy schüst eynen steyn eyner fust gros“; das ist also nicht eine mittlere, sondern eine sehr kleine.

Wie die Büchsensteine lassen auch die Pfropfen (s. oben) auf das Kaliber der Büchsen zurückschließen.

Ueber das Gewicht der Büchsen sind bereits folgende Angaben vorgekommen. Beim Jahre 1405 wurden Lothbüchsen zu 40 Pfund erwähnt — das einzige Mal, daß das Gewicht von Lothbüchsen ausdrücklich angegeben ist. Die folgenden Angaben lauten zwar nur allgemein auf Büchsen; es dürfte aber nicht zweifelhaft sein, daß überall Steinbüchsen gemeint sind. Es werden erwähnt: 1401 6 Büchsen von 15 Centner, also die einzelne von $2\frac{1}{2}$ Centner Gewicht; 1402 2 Büchsen von etwa 5 Centner, also die einzelne von etwa $2\frac{1}{2}$ Centner Gewicht; 1403 2 Büchsen zu 4 Centner 20 Pfund, also die einzelne zu 2 Centner 10 Pfund. Etwa 2 Centner wog auch wohl die 1404 gekaufte Büchse. Alles das waren kleine Büchsen, als deren gewöhnliches Gewicht mithin 2 bis $2\frac{1}{2}$ Centner angesehen werden kann. Die beiden Mittelbüchsen, welche Dümchen 1408 goß, wogen je $9\frac{1}{2}$ Centner. Von den 3 langen Büchsen, welche 1409 gegossen wurden, wog die kleinste $11\frac{1}{2}$ Centner, die größte etwa 50 bis 75 Centner.

Digitized by Google

Das Gewicht der vorzugsweise sogenannten großen Büchse von 1408 kann auf 100 bis 150 Centner veranschlagt werden.

Mehrere Büchsen bestanden aus *mehr als einem Stücke* — aus 4 Stücken die beiden kleinen Büchsen von 1403 und die 1404 erkaufte kleine Büchse; aus 2 Stücken 2 kleine Büchsen, welche Dümchen 1409 gegossen hat. Wie die verschiedenen Stücke beschaffen und zusammengesetzt waren, darüber findet sich keine Andeutung. Als man an der großen Büchse arbeitete, mußte das vordere Ende noch einmal gegossen werden; wir glaubten aber schon oben die Auffassung abweisen zu müssen, als wenn dies vordere Ende nun ein abgesondertes Stück gewesen wäre.

Hier und da kommt der Ausdruck *geschraubt* (geschruwet) vor. Eine der kleinen Steinbüchsen, welche Dümchen 1409 goß, war geschraubt, desgleichen eine kleine Steinbüchse, welche 1409 in Bobrowno blieb (wenn es nicht dieselbe war). Auch über diesen Ausdruck haben wir nur Vermuthungen.

Büchsen *mit mehreren Pulvergehäusen* werden nicht vor dem Jahre 1409 erwähnt. In diesem Jahre wurden, wovon schon oben die Rede war, in Marienburg 2 kleine Steinbüchsen, jede von 2 Stücken, eine geschraubt mit einem Pulvergehäuse, die andere nicht geschraubt mit 3 Pulvergehäusen fabrizirt. In demselben Jahre wurden in Bobrowno zurückgelassen 3 kleine Steinbüchsen, eine geschraubt, die zweite mit 2, die dritte mit 3 Pulvergehäusen. Im Jahre 1410 wurde eine eiserne lange Steinbüchse mit 2 Pulvergehäusen von Marienburg versandt. Später werden statt der Pulvergehäuse Kammern genannt. Zu Schlochau lagen 1414 10 Steinbüchsen, „der hat eyne 3 kamern"; ebenda 1420: 10 Steinbüchsen klein und groß, „und 3 under den 10 die haben 9 kamern", was doch wohl so viel bedeutet als jede derselben habe 3 Kammern. Ferner kommt in Thorn 1418 eine Büchse mit Kammern, 1419 eine Schiffbüchse mit 4 Kammern, 1422 wieder eine Büchse mit Kammern und 1437 eine „Kammerbüchse mit 3 Kammern" vor; in Birgelau 1437 eine „Kammerbüchse mit 3 Kammern"; zu Neffau 1432 eine „cherne Steinbüchse mit 2 Kammern" endlich zu Mewe 1416 5 Steinbüchsen, „der ist eyne mit 5 kamern" und ebenda 1431: „11 steynbuchsen und 9 kamern dorczu". In diese Verbindung dürfte auch die zu Meisig 1417 aufgeführte „1 steinbuchse mit czwen pulverladen"

Digitized by Google

gehören, vorausgesetzt, daß Pulverladen hier so viel als Kammer ist. Nach diesen Notizen ist die Zahl der an einer Büchse vorkommenden Kammern am häufigsten 2 oder 3, nur ausnahmsweise 4 oder 5; Kammern schienen nur bei Steinbüchsen vorzukommen[1]). Messig (Osiek) hatte 1428 4 Lothbüchsen, „der sint drey an denander".

Daß das meiste Geschütz in Marienburg gegossen sei, wird nicht in Abrede gestellt werden können, doch wandte sich der Hochmeister auch öfters in Angelegenheiten des Büchsengusses an die großen Städte: Thorn, Elbing, Danzig, Königsberg; andere Gebietiger als der Hochmeister, namentlich die Komthure in den entlegeneren Gebieten dürften eigene Gießereien noch kaum gehabt haben. So lag in Schlochau 1414 die Speise einer zerbrochenen Büchse, die man doch bewahrte, um sie gelegentlich wieder umgießen zu lassen; das Inventarienverzeichniß von Engelsburg sagt 1414: „Item 1 steynbuchse ist czu Thorun, die sal man wider gissen" und aus dem Verzeichniß des Inventariums zu Ragnit 1419 ersehen wir, daß 2 demselben zugehörige zerbrochene Steinbüchsen nach Marienburg geschickt waren, offenbar zu demselben Zwecke. Der Glockengießer von Heilsberg, welcher für Elbing so viele Büchsen goß, dürfte doch wohl in Elbing gearbeitet haben.

Auch der Munition wird wie in dem Treßlerbuche, so auch in den Inventarienverzeichnissen öfters erwähnt. Es kommen zunächst die Bestände an Pulver oder an Material zur Pulverbereitung, Salpeter, Schwefel und Lindenkohlen in Betracht. Sie sind bisweilen recht ansehnlich, z. B. zu Osterode 1391 10 Stein Pulver: zu Königsberg 1392 „6 Tonnen Sal Petri, item 83 Steine Sal Petri, item 1900 Pfund bereites Pulvers", ebenda 1437 2 Tonnen Salpeter ungestoßen, 200 Pfund Salpeter gestoßen und „geraden", item 200 Pfund Schwefel „ganz zugemacht" item 6 Tonnen gestoßen und „geraden"; zu Elbing 1396 „4½ Faß Salpeter, item 4½ Tonnen Schwefel, item zu Marienburg ist man schuldig 3 Tonnen Schwefel"; zu Schlochau 1414 „4 Tonnen Pulvers, 8 lederne Säcke mit Pulver,

1) Zu Elbing befanden sich einige Jahre später, 1451, „5 Lothbüchsen mit 22 Kammern". Elb. Zinsb. (Königsb. Archiv A. 85.) p. 209.

Digitized by Google

item 2 halbe und 1/4 Tonne mit Salpeter, 3/4 Scheffel Schwefels, item 12 Laſt Lindenkohlen" ferner ebenda 1415: „8 Tonnen Pulver und 2 Säcke und 1/4 Schwefel und 2 Faß und 1/4 mit Lindenkohlen", ferner ebenda 1420: „1 Sack mit Pulver", endlich ebenda 1438: „6 1/2 Tonnen Pulver"; zu Stuhm 1414: „3 1/2 Tonne Pulver" und ebenſo 1437; zu Tuchel 1438: „2 1/2 Tonne Pulver, 1/2 Centner Blei, 3/4 Tonnen Schwefel, 1/2 Tonne Salpeter"; zu Danzig 1438: „2 Tonnen Schwefel, 9 Tonnen Pulver".

Schon oben wurde ausgeführt, wie die Bereitung des Pulvers in eigentlichen Pulverfabriken der Zeit, von der wir reden, noch fremd war. Der Bedarf des Pulvers war vor dem Jahre 1409 doch immer nur gering; in dieſem Jahre aber wurden Pulverfabriken neben den Oelmühlen zu Marienburg, Elbing und Neuteich gewiſſermaßen improviſirt. Ja als der Hochmeiſter ſchon im Felde ſtand, ſchickte man ihm Schwefel (1 Stein und 8 Pfund für 1 Mark) und Kohlen (für 7 Skot) nach, ohne Zweifel, um im Felde ſelbſt Pulver bereiten zu laſſen; man vergaß nicht einen Stoßkolben, „eyne yserynne kolwe, polver domethe yn czu stossen" (für 1 Mark und 2 Skot) mitzuſchicken (p. 291. d.). Daß auch die Kohlen in einer Mühle gemahlen ſeien, findet ſich nur im Elbinger Rechenbuch (p. 248) zum Jahre 1410 erwähnt. In welchem Verhältniß damals Salpeter, Schwefel und Kohlen gemiſcht wurden, darüber finden wir keine Andeutung. Von den zur Fabrikation des Pulvers erforderlichen Geräthen treffen wir außer dem Pulverkolben ſehr ſolide Kohlenpfannen (4 Stück koſten 1401: 2 1/2 Mark) (p. 66. a) und Pulverſiebe, deren eins 1401 5 Skot, 1410 in Elbing nur 2 Skot koſtete (p. 66. a. 290. a. Elb. Rechenb. p. 248.). Zur Aufbewahrung dienten außer den oft erwähnten Pulvertonnen auch lederne Säcke. So erhielt z. B. der Büchſengießer Dümchen 1409: „9 Skot für 7 Pulverſäcke zu machen (p. 283. d. Elb. Rechenb. p. 248.); in Schlochau befanden ſich 1414 8 lederne Säcke mit Pulver. Oefters werden Pulvermaße, Pulvermäßchen (p. 190. a. 283. d.) oder Pulverſchüſſelchen (zu Stuhm 1437) erwähnt; zu der größten Büchſe ſchaffte man 5 Ladelöffel an, welche zuſammen 1 Mark koſteten (p. 283. d.); das Blech zu einem wird mit 2 Skot berechnet (p. 292. a.).

Digitized by Google

Unter den Projektilen, mit welchen man die Büchſen lud, ſind Pfeile, Steine und Gelothe öfters erwähnt. Die Pfeilbüchſen ſcheinen früh abgekommen zu ſein. Die Büchſenſteine ſind ihren Größen und ihren Preiſen nach ſchon in anderem Zuſammenhange in Vergleich geſtellt. Der Preis richtete ſich natürlich vorzugsweiſe nach der Größe derſelben, aber außer dem Lohn des Steinhauers kamen bei der Beſchaffung derſelben noch mancherlei Ausgaben vor. Man mußte die rohen Steine zuſammenleſen, unter Umſtänden zerſchlagen (brechen, slan) und anfahren laſſen (p. 66. a. 124. a. 292. a.). Dann wurde die Arbeit mit Bicke und Schelhammer (p. 292. a.) ausgeführt. Die Bicken mußten, wie natürlich, oft geſchärft und geſtählt werden (p. 62. a. 124. a. etc.). Dazu kam dann noch, daß man nach ſteinarmen Gegenden die gehauenen Steine oft aus weiter Ferne herbeiſchaffen mußte, wie z. B. nach Marienburg aus Danzig und für die größte Büchſe bis aus Labiau. Auch in den Inventarienverzeichniſſen werden die Büchſenſteine nicht ſelten erwähnt, z. B. Oſterode 1391: „1 große Büchſe mit 30 Steinen, 3 kleine Büchſen und 1 Schock Steine dazu"; Elbing 1396: „Item 303 Steine zur großen Büchſe, item 120 Steine zur Mittelbüchſe, item 400 Steine zu den kleinen Büchſen"; ebenda 1428: „1 große Steinbüchſe, 1 Mittelſteinbüchſe mit 3 Schock und 20 Steinen, item 8 Tarrasbüchſen mit 15 Schock Steinen".

Ueber die Gelote ſind aus dem Treßlerbuche bereits mancherlei Mittheilungen gemacht. Wir ſahen bereits welche Quantitäten von Blei man zur Anfertigung von Geloten und Hagelgeſchoß, den beiden Hauptgattungen der metallenen Projektile verbrauchte. Gelote können doch nicht wohl etwas anderes ſein, als Bleikugeln, doch findet ſich über die Beſchaffenheit und Größe derſelben keine nähere Angabe. Der Ausdruck Hagelgeſchoß iſt an ſich klar. Unverſtändlich iſt uns der Ausdruck „kyle" (Keile?) in folgender Stelle: „Item 13 Skot 12 Pfennige vor 500 Hagelſchos und vor 1 Schock Kyle zu Büchſen[1]). In den Inventarienverzeichniſſen werden die Gelothe nur ſelten er-

1) In einer Rechnung über gelieferte Büchſenſteine kommt nach den Ausgaben für verſchiedene Geräthe vor: 1½ Mark für 3¼ Stein Eiſen als zu „keylen und blechen".

Digitized by Google

wähnt; Osterode 1391: 2 Lothbüchsen und 200 Gelothe dazu; Schlochau 1414: „9 Schock Gelothe" und 4 Centner ungegossenes Blei; Elbing 1428: 10 Lothbüchsen mit 10 Schock Gelothen; Stuhm 1437: „2½ Schock und 13 Gelothe".

Endlich ist noch der Pfropfen zu erwähnen, welche, da sie Schockweise und zu Hunderten hergestellt werden, — z. B. „5 Skot vor 4 Schock Pfropfen zu den Büchsen" (Elb. Rechenb. p. 248) — nicht blos zum Verschließen der Büchsenmündung für die Zeit des Nichtgebrauchs gedient haben können, sondern einen Theil der Ladung bezeichnen. Die Pfropfen zur größten Büchse allein wurden „an beyden enden mit rucken beslohen"; 21 Pfropfen zur größten Büchse kosteten 8 Skot; das Beschlagen von 23 Pfropfen zu derselben aber 1 Mark 9 Schilling (p. 283. b. 292. a. vgl. 190. a. 288. d.).

In den Inventarienverzeichnissen kommen unter dem Büchsengeräthe Pfropfeisen und Stempel vor; Elbing 1428: „Item alle anderen gerete czu den bochsen als stempel, propeysen etc."; Schlochau 1415: „und was an stempelen und an ander czugehorunge czu den buchsen gehoret"; ebenda 1438: „an buchsenstempelen eine gute notdorfft". Hierher gehören auch die „roren" (Röhre); Königsberg 1414: „in Tapiau 3 par roren"; ebenda 1422 „9 par roren, 2 par haberroren, 2 par roren gegetert" (gegittert?); Elbing 1451: „4 par roren" (Elb. Zinsb. A. 85. p. 166.). Die Erläuterung des Ausdrucks giebt das Treßlerbuch (p. 283), wo folgender Ausgabeposten vorkommt: 4 scot vor 4 polvermesechen von bleche gemacht und vor 4 roren, do der bochsenschocze Fuver mag inne tragen". Danach waren die roren eine Art von Lunten.

Oefters werden im Allgemeinen Büchsengeräthe und Büchsengezeug angeführt. Es sind z. B. im Jahre 1405 ausgegeben: „13 mark 13 scot vor 6 steyne yszens czu dem bochsengeczog und vor alle gerethe dorczu" (p. 190. a.), und im Jahre 1409: „½ mark eyme cleynsmede, der eynen kommen (?) beslag, dorinne man bochsengerethe furte". Es gehörten zu denselben wohl vorzugsweise Laden, Gestelle und Wagen.

Zur Aufbewahrung (wohl auch Versendung) der Büchsen bediente man sich hölzerner wohlbeschlagener Laden. So erhält 1409 der Schmied Jan Wernig in Marienburg „1½ mark vor 5 laden czu

Digitized by Google

lotbochsen czu beslohen“ (p. 288. d.). Die Elbinger schaffen 1410 15 Laden an „lotbussen dorin to leggende“, welche zusammen nur 6 Skot kosten, offenbar, weil das Holz dazu gegeben und der Beschlag noch nicht mitgerechnet war. Uebrigens zeigen die Inventarienverzeichnisse, daß in solchen Laden nicht blos Lothbüchsen, sondern auch Steinbüchsen gehalten wurden; Schlochau 1431: 9 Steinbüchsen in Laden beschlagen; ebenda 1433 und 1445: 7 Steinbüchsen in wohlbeschlagenen Laden“; Birgelau 1440 (vgl. 1441): „2 Büchsen in hölzernen Laden“; Althaus 1441: „1 große Lothbüchse in einer Holzlade“.

Lafetten, auf welchen die Büchsen während des Gefechts ruhen und doch auch zugleich leicht hin- und her bewegt werden konnten, gab es nicht. Die Büchsenwagen dienten allem Anschein nach nur zum Transport, als Unterlage während des Gefechtes aber die sogenannten Gestelle. Als die Stadt Elbing im Jahre 1410 eine größere Anzahl von Büchsen der leichteren Art anschaffte, wurde sogleich auch für Gestelle gesorgt, während man der Büchsenwagen nicht bedurfte (Elb. Rechenb. p. 248.). So lagen die Lothbüchsen zu Neffau 1416, 1421 in Gestellen. Von Unterlagen oder Gestellen für schwerere Büchsen ist nichts weiter bekannt, als was über den Bock der größten Büchse überliefert ist. Unter den Bestandtheilen sind ein Kloben und eine Anzahl eherner Scheiben hervorzuheben: „7½ mark 7 skot vor 12 erynne schywen czu gissen czu dem bocke czur grosen bochsen“ (p. 278. d.); „1 firdung eyme furmanne, der den cloben czum bochsenbocke ken der swecze furte“ (p. 292. a.). Dazu kam aber noch anderes Holz-, Eisen- und Leinenwerk, von dem man sich aber nur schwer eine klare Vorstellung machen kann. Wir stellen die bezüglichen Posten des Treßlerbuches hier zusammen; es scheint aus denselben hervorzugehen, daß ähnliche Böcke auch für andere Büchsen errichtet wurden: „6 skot Swenkenfelde dem smede vor 12 grosse clinkennagel und 24 cleyner nagel czum bocke czur grossen bochsen“ (p. 263. c.); „2 mark 8 scot vor 2 lynen dem seyler und 18 scot vor 2 korcze stocke czu dem booke czur bochsen“ (p. 267. d.); „3 mark 6 scot vor 4 lynen, dy haben 11 steyne hanff, yo vor den steyn 6½ scot czur grosen bochsen; 8 scot vor eyne rickelyn; 1 mark vor 4 korcze stroppen, domete man dy grose bochse czusamne spennet; 2 mark vor 8 stroppen, 2 czur grosten bochsen und 4 czur nuwen bochsen“

Digitized by Google

(p. 284. b.); 4 mark 8 scot 6 pfennige eychin czymmer, vichtynne ronen czu den bochsestoungen (?); 17 halbe scoter vor eychenczymmer und ronen czu snyden; 23 scot czimmerluten vor den bog weder czu machen und schyben und laden czu bochsen taglon; 8 scot den bok weder czu beslahen" (p. 292. a.).

Die Versendung und Verführung der Geschütze erfolgte, wie wir sehen, theils zu Wasser theils auf Achsen. Große Räder zu Büchsenwagen und kleine Räder zu Büchsenkarren werden öfters erwähnt z. B. 1409 „1 mark vor 4 grose rade czu bochsenwagne czu machen; 1 mark vor 24 cleyne rade czu bochsenkarren czu machen (p. 279. a. 285. d.). Es versteht sich, daß sowohl Büchsenwagen als Büchsenkarren tüchtig mit Eisen beschlagen waren; so werden 1409 in Marienburg ausgegeben: „8 mark 4 scot vor 2 gebunt schenen und vor 50 grose schenen czu buchsenraden" (p. 283. b.) und „3 mark 3 scot den cleynsmeden vor dy karren czu den bochsen czu beslohen, yo von eyner ½ mark" (p. 283. d.) und „2½ mark vor eynen wagn czu beslohen czu der langen bochsen, dy czu Danczik gegossen wart" (Ibid.). So finden sich denn im Karwan zu Marienburg 1394: „10 beslagene rade czu der grosen buchsen, 12 unbeslagene rade czu derselben buchsen, 4 beslagene rade czu der mittelbuchsen"; 1396 und 1404: „6 grose buchsenwagn, 19 beslagene rade czu den buchsenwagn, 12 unbeslagene rade czu denselben wagn; endlich 1413, 1414, 1416: „3 starke wagne, dy beslaen sind czu den buchsen czu faren mit allem gerethe, 20 beslagene rade ouch czu denselben wagnen". Auch zu dem Inventarium zu Schwetz gehörte 1415, 1423 ein Büchsenwagen. Für den Transport wurden die Büchsen an diesen Buchsen oder Karren mit allerlei Eisenwerk befestigt; wenigstens scheint der Ausdruck „die Büchsen beschlagen" an folgenden Stellen darauf hinzuweisen. Im Jahre 1403 legte der Hauskomthur zu Königsberg für den Hochmeister aus: „1 mark vor 17 buchsen czu beslan ken Ragnith; 1 mark und 8 scot vor die vorgeschrebenen buchsen ken Ragnith czu furen" (p. 124. a.). Im Jahre 1409 erhielt der Schmied Jan Wernig zu Marienburg „1 mark vor 4 kleyne bochsen czu beslohen" (p. 283. d.), desgleichen der Schmied Schwenkfeld: „1 mark 3 scot vor eyne bochse off eyme karren czu beslohen und vor luse lonen (?) czum grosen bochsenwagen" (p. 285. d.), endlich nicht ge-

Digitized by Google

nannte Arbeiter „1½ mark dy groste buchse czu beslon“ (p. 291. d.). — Für das Gezäume (geczowme) zur großen Büchſe wurden 18 Skot ausgegeben (p. 262. a.).

Ueber den Ort, an welchem Geſchütz und Munition aufbewahrt wurden, erfahren wir Folgendes. In Königsberg lagen die Büchſen 1385 auf des Hochmeiſters Speicher (ſ. o.), in Chriſtburg 1390, Königsberg 1392, Marienburg 1393 und Danzig 1407 lagen Büchſen und Salpeter im Schnitzhauſe. In Elbing bewahrte um 1396 der Hauskomthur Schwefel und Salpeter in ſeinem eigenen Gemache. Eine eigene Pulverkammer, welche außer dem Pulver auch die Geſchütze enthielt, wird zuerſt in Königsberg 1431, 1437 erwähnt; dann in Tuchel 1438; zu Elbing lagen um 1440 die Lothbüchſen ſammt Pulver, Salpeter und Schwefel in der Pulverkammer, die Steinbüchſen dagegen im Pareſam. Zu Balga lagen 1437 ff. Loth- und Steinbüchſen „uff der were“, auf dem Wehr; ebenſo zu Raſtenburg und Rein; anderwärts doch wenigſtens ein Theil derſelben z. B. zu Elbing 1446. Als man zu Gothland Jahre lang Büchſen im Felde halten mußte, erbaute man für dieſelben 1405 Buden, und deckte dieſelben mit Baſt (p. 184. b.).

Digitized by Google

XII.

Der Werth und das Verhältniß der neuesten Schrift Breithaupts*) für die Hohlgeschoßfeuer-Frage.

Die nachfolgenden Zeilen sollen nicht für einen kritischen Bericht über die neueste Schrift Breithaupts gelten; für einen solchen wird die Militair-Literatur-Zeitung sorgen. Sie sollen nur die Art und den Grad der Förderung ausdrücken, den die höchst wichtige Frage des Hohlgeschoßfeuers durch diese Schrift und durch die darin theils beschriebenen theils in Aussicht gestellten Arbeiten Breithaupts empfangen hat. Zugleich soll mir das Buch zu einem Anhalt für die Wiederholung und Vervollständigung mancher Ansichten dienen, welche ich seit dem Jahre 1834 zur Förderung des Hohlgeschoßfeuers in den verschiedensten selbstständigen Schriften und in Beiträgen für Militair-Zeitschriften zu empfehlen nicht müde geworden bin. Es bilden meine heutigen Worte gewissermaßen die Fortsetzung meines Aufsatzes unter der Ueberschrift „der Breithauptsche Zünder für Granatkartätschen, Granaten und Bomben in seiner Bedeutung für die allgemeine Lösung der Frage des Hohlgeschoßfeuers", den im Jahre 1857 das 2te Heft des 42sten Bandes des Archivs für die Offiziere der königlich preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps mit einer Figurentafel aufnahm.

*) Der vollständige Titel dieser Schrift lautet: „Der Entwicklungsgang und die darauf gegründete Systematik des Zünderwesens, so wie das einheitliche Sprenggeschoßfeuer; mit Hindeutung auf die Beziehungen zum glatten und gezogenen Geschütz, — zur Feld-, Festungs- und Marine-Artillerie von Wilhelm Ritter von Breithaupt, Oberst-Lieutenant a. D. Mit 3 Uebersichtstafeln. Cassel 1868. Verlag von Theodor Kay. J. C. Kriegersche Buchhandlung."

Digitized by Google

Nachdem ich darin dem Breithauptschen Zeitzünder mit beweglicher Satzdecke vor allen übrigen bekannten Zeitzündern im Prinzip den Vorzug ertheilt hatte, schloß ich mit den Worten: „Möchten dem Hauptmann (jetzt k. k. österreichischen Oberst-Lieutenant a. D.) Breithaupt der Wille, die Zeit und die Mittel nicht fehlen, die vollkommenste Lösung der Hohlgeschoßfeuer-Frage auf dem angedeuteten Wege durch fortgesetzte Arbeiten selbst ins Werk zu setzen."

Dieser Wunsch ist nach der Versicherung des Herrn Verfassers in seinem neuesten Werke, wenn auch mit vielen Mühen, Schwierigkeiten und Beschwerden, nach mehrjährigen Diensten im ehemaligen Kurhessen und in Oesterreich, so wie durch Arbeiten als Privatmann und auf Reisen in das Ausland, nicht nur seiner Erfüllung nahe gebracht, sondern es wartet der Herr Verfasser nur auf die Patentirung seiner jüngsten Geschoßzündungen von neuer und eigenthümlicher Konstruktion, auf das Aufgreifen derselben durch eine Regierung zu ihrer praktischen Verwendung, und auf eine Berücksichtigung resp. Entschädigung der für sie gebrachten Opfer, um das Geheimniß aufzudecken, das sie jetzt noch unserer Kenntnißnahme und unserer Beurtheilung entziehet. Ich beklage dies Geheimniß, kenne aber die von dem Herrn Verfasser zu nehmenden pflichtmäßigen Rücksichten zu wenig, um einen Tadel darüber auszusprechen.

Ich war bei der Abfassung meiner Abhandlung von 1857 von der Güte des Breithauptschen Rotationszünders mit beweglicher Decke, oder vielmehr von dem Prinzip, das diesem Zünder zu Grunde lag, so überzeugt, daß ich es, nach anzubringenden Modifikationen an demselben für zulässig hielt, in einer Artillerie mit zwei Modellen von Zeitzündern mit ringförmigen Satze auszukommen, den einen mit $9\frac{1}{2}$ Sekunden, den zweiten mit 20 Sekunden längster Brennzeit.

Damals bestanden die nothwendigen Rücksichten auf die Entzündung der Zeitzünder in Hinterladungsgeschützen und die Rücksichten auf die Stellung der Zünder in cylindro-ogivalen Geschossen noch nicht. Der Herr Verfasser hat jetzt auch beide Rücksichten eintreten lassen, er hat außerdem sich bemüht, die Schwierigkeiten zu überwinden, welche der beiderseitige nothwendige Gebrauch eines Zeitzünders und eines Perkussionszünders mit sich führt, und glaubt durch die Konstruktion

Digitized by Google

von zwei General-Zündern, den einen für das glatte Geschütz der gesammten Land- und See-Artillerie, den zweiten für das gezogene Geschütz von jeglichem Kaliber und Lademodus

allen Bedingungen, welche die neueste Zeit an ihren Geschoßzündern nur fordern oder wünschen kann, entsprochen zu haben.

Ja er geht noch weiter, indem er unter dem Namen „die universelle Geschoßzündung" eine Einrichtung geschaffen zu haben angiebt, welche die Eigenschaften der beiden vorgenannten Zünder in sich vereinigt, und wodurch das höchste Ziel erreicht werden kann, welches auch den meistfordernden Artillerien erst in ferner Zeit erreichbar erschien.

Mit dem Generalzünder für das gezogene Geschütz von jeglichem Kaliber und Lademodus soll zugleich die Stellung des Zünders an der Basis des Geschosses ausführbar gemacht worden sein.

Das, was der Herr Verfasser hier in Aussicht stellt, ist zu lockend, und seine bisherigen Leistungen auf dem Felde der Hohlgeschoßfeuerfrage erzeugen den Glauben, daß es sich bei ihm nicht um Selbsttäuschen handelt, zu sehr, als daß wir nicht hoffen dürften, er werde in den Stand gesetzt werden, alles Versprochene, oder wenigstens einen bedeutenden Theil desselben brauchbar in den praktischen Dienst der Artillerie einführen zu können.

Warten wir inzwischen dieses günstige Ergebniß für die Praktik ab, und wenden wir uns nunmehr zu demjenigen Inhalte des vorliegenden Werkes, in dem wir eine feste Grundlage zu seiner Beurtheilung und Würdigung finden.

Es sind nicht die Zünder allein, über welche der Herr Verfasser seine Ansichten und die Erfolge seiner Studien und praktischen Arbeiten vorlegt, — denn so isolirt wird man keine Zünder-Konstruktion zur größten Anwendbarkeit bringen — sondern Alles, was er that und vorschlägt, steht in der innigsten Verbindung mit einem vervollkommneten System von Geschossen und von Geschützen. Einfachheit, technische Vollkommenheit, leichte und sichere Verwendung sollen den Grundcharakter eines jeden dieser drei Systeme, und des aus allen dreien hervorgegangenen Ganzen bilden.

Digitized by Google

Ueber das dem Verfasser vorschwebende einheitliche System des Sprenggeschoßfeuers (also der Hohlgeschosse) erhalten wir einigen geringen Aufschluß. Für jedes gezogene Geschütz besteht ein Hauptgeschoß und ein Hilfsgeschoß von nahe gleichem Gewicht. Beide Geschosse sind ein Mal für das Kaliber eines Feldgeschützes, und ein zweites Mal für das eines Positions- ꝛc. Geschützes vorhanden. Das ausnahmsweise große Kaliber bei der Festungs- und See-Artillerie soll in demselben Sinne behandelt werden.

Für alle diese Geschosse ist nur eine Zünderart nothwendig, nämlich entweder der bezügliche Generalzünder oder die universelle Geschoßzündung.

Mittelst eines solchen Zünders dienen die beiden Kaliber des Hauptgeschosses zunächst als Shrapnels, dann als Kartätsche, Perkussionsgeschoß und Vollgeschoß, im Nothfalle auch als Brandgeschoß.

Jedes der beiden Hilfsgeschosse dient nach Willkür zunächst als Hohlgeschoß (Granate), dann als Brandgeschoß (einige davon als Leuchtgeschoß hergerichtet) und im Nothfall als Vollgeschoß, Shrapnel und Kartätsche.

In analoger Weise ist für das glatte Geschütz ein einheitliches Sprenggeschoßsystem entworfen, das aber nicht spezifizirt wird.

Die vorstehenden Angaben entsprechen auch meinen Ansichten. Armstrong treibt die Einfachheit noch weiter, ich glaube zu weit mit seinem Segmentgeschoß. Der Vollständigkeit wegen hätte der Herr Verfasser wohl noch seine Ansicht über ein Gebirgsgeschütz aussprechen können.

Wie der Herr Verfasser das Geschützsystem für die Feld-Artillerie auffaßt, geht aus seiner Namhaftmachung des einen Feld- und des einen Positions-Kalibers hervor. Welche Ansicht er von dem System der Festungs-, Belagerungs- und der Marine-Geschütze hat, bleibt noch unerörtert.

Sicher ist, — und das ist hier die Hauptsache — daß sein so einfaches Zündersystem weder der Annahme des allereinfachsten Geschoßsystems noch der des allereinfachsten Geschützsystems irgend eine Grenze entgegensetzt.

Digitized by Google

Unter den Hohlgeschossen ist für jetzt und für die Zukunft im Feldkriege der Shrapnel unbedingt das wichtigste, aber auch am schwierigsten zu behandelnde. Dieses Geschoß wird daher in einem besondern Kapitel mit der Ueberschrift „Etwas über die verschiedenen Shrapnel-Konstruktionen" allein etwas näher ins Auge gefaßt, und zwar in der besondern Absicht, den unzertrennbaren Zusammenhang der innereu Beschaffenheit des Shrapnels mit seinem Zünder, und folglich auch die Zusammengehörigkeit des Zünders des Autors mit der von ihm für die beste gehaltenen Shrapnel-Konstruktion desto klarer hervortreten zu lassen.

Es werden die von 1803 bis heute fühlbar gewordenen und nach und nach zur Verbesserung gelangten Mängel in der Anbringung der Füllung, der Sprengladung und des Zünders, die Mängel beim Transport, bei der Aufbewahrung und beim Verbrauch im Gefecht, und das nothwendige Bestreben, auch die stärksten Geschützladungen zur Vermehrung der Wirkung in Anwendung zu bringen an dem Shrapnel von Shrapnel 1803, an dem belgischen von Bormann 1835, an dem älteren Shrapnel der preußischen Haubitzen, an dem hannöverschen von Siemens 1847, an dem holländischen von de Bruyn 1852, an den französischen Rund- und Spitz-Shrapnels nach den Vorschriften von 1859, an den preußischen Rund- und Spitz-Shrapnels der neueren Zeit, an dem österreichischen Rund-Shrapnel von Breithaupt 1854, an dem neuen englischen Rund-Shrapnel (Diaphragm-Shell) von Boxer 1855, an dem Segment-Shrapnel für das englische gezogene Feldgeschütz von Armstrong 1858, an dem österreichischen Spitz-Shrapnel beim vormaligen Schießwollgeschütz von Lenk 1861 und an dem später durch das Artillerie-Komitee veränderten Shrapnel von 1863 kurz vor Augen geführt.

Im Laufe dieser Anführungen spricht sich der Autor namentlich gegen den Schwefeleinguß und für die Zwischenfüllung von feinem Sande oder fein gedrückter Holzkohle, für zweilöthige geschmiedete Kugeln, für eine möglichst rasante Sprenggarbe, für eine gleiche Geschützladung und gleiches (wenigstens fast gleiches) Gewicht für die verschiedenen Geschosse bei Kanonen der Feldartillerie aus. Ich stimme ihm ganz bei, mache aber die Wahl einer spezifisch leichteren oder schwereren Materie zu der Shrapnelfüllung von den ein-

Digitized by Google

tretenden Gesammtmaßregeln bei den Shrapnel-Konstruktionen abhängig. Sie wird dann nach den Umständen mit Recht in Blei oder Eisen, in Zink oder in einer Mischung mehrerer Metalle bestehen können.

Hinsichtlich der letzten speziellen Beschaffenheit seines Shrapnels sind wir heute noch auf die Kenntniß des Vorstehenden und dessen beschränkt, was der Autor von seinem einheitlichen System des Sprenggeschoßfeuers, über seine beiden Generalzünder und über seine universelle Geschoßzündung gesagt hat. Da sich diese drei Zünder auf alle Hohlgeschosse ohne Ausnahme erstrecken, so gilt alles von ihnen Gesagte und noch zu Sagende auch für die neuesten Shrapnels des Autors.

Gehen wir jetzt zu dem in dem Werke des rc. Breithaupt am ausführlichsten behandelten Entwicklungsgang des Zünderwesens und zu der darauf gegründeten Systematik desselben über.

Wohl wissend, daß zu einer neuen Erfindung, so wie zur Vervollkommnung irgend einer zusammengesetzten Vorrichtung, wenn nicht vergebliche Arbeit, viel Zeit und viel Mittel unnütz vergeudet werden sollen, die möglichst vollständige Kenntniß dessen erforderlich ist, was in dieser Richtung bereits geschah, sammelte der Herr Verfasser zunächst alle zu seiner Kenntniß gekommenen Zünder-Konstruktionen, klassifizirte und charakterisirte solche*), suchte die Bestimmungsgründe und den innern Zusammenhang der im Laufe der Zeit entstandenen verschiedenen Zünderprinzipien, sammt ihren Modifikationen und Kombinationen, und hob diejenigen Uebergangs-Einrichtungen hervor, welche einen dauernd fruchtbaren Gedanken ver-

*) Wie man sich denken kann, erstreckte sich eine solche Sammlung fast ausschließlich auf deutsche, englische, belgische, holländische, französische, italienische, schwedische und schweizerische Konstruktionen, und aus diesen wurden nur diejenigen, welche ein neues Prinzip oder bedeutende Modifikationen desselben nachwiesen, in die geordneten Zusammenstellungen aufgenommen. Das Unbedeutende wurde fortgelassen. Sollte Jemand eine zu beachtende oder seinen besondern Wünschen entsprechende Einrichtung vermissen, so läßt sich solche sowohl in den gebildeten Klassen als in den Beilage-Tabellen leicht einschalten, denn es liegen dazu geordnete Gruppen und sichere Anhaltspunkte zur Beurtheilung ihrer Wesenheit vor.

Digitized by Google

mittelten. Nunmehr überblickte er mit Leichtigkeit das ganze Gebiet und schuf sich ein Generalbild des Zündergebietes von dem jetzt einzunehmenden Standpunkte aus. Diesem schloß sich als Gedächtnißhilfe eine wissenschaftlich geordnete tabellarische Uebersicht der von der ältesten bis zur jüngsten Zeit auf dem Zündergebiete — resp. damit streng verflochtenen Gebiet einiger Hohlgeschosse — eingeschlagenen Richtungen und geschaffenen Arbeiten in den großen Beilage-Tabellen B und C an.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, daß es bei der oft gleichzeitigen Entstehung oder praktischen Verwerthung eines neuen Gedanken an von einander entfernten Orten, bei der früher oft stattgefundenen Geheimnißkrämerei, bei der im Allgemeinen noch sehr ungenügenden Verbreitung der Schätze der Militair-Literatur aller civilisirten Länder und bei dem oft fast unkennbaren, zuweilen aber auch sprungweisen Uebergange von einer Einrichtung zu einer andern, dieser erste uns bekannte Versuch eines gründlichen Ordnens der Zünder und Shrapnel-Konstruktionen ohne einige wirkliche oder scheinbare Willkür in der Bildung der Stufen und Klassen um so weniger möglich war, als oftmals zwei Klassen sich zu einer einzigen vereinigten, ohne sicher bestimmen zu können, welche der beiden Klassen die maßgebende geblieben sei.

Diese durch die Natur der Dinge zwar sehr beschränkte aber dennoch unvermeidliche Willkür und Prioritätsstreitigkeiten werden, sofern in das Detail der Zünder- und Shrapnel-Konstruktionen eingegangen wird, der Kritik ein weites Feld öffnen. Meinem angekündigten Zwecke entspricht ein solches Verfahren um so weniger, als die Folgen dieser Willkür keine praktischen Verschiedenheiten im Kerne des Werkes hervorzubringen im Stande sind.

Es ist mir nicht vergönnt, die gemachte Klassifikation und Charakterisirung der einzelnen Zünder-Konstruktionen wiederzugeben. Ich werde sie kurz berühren, bei dem dargebotenen Charakterbilde und den damit verbundenen Tabellen aber etwas mehr in den Stoff eingehen, nachdem ich vorher einige einflußreiche Umstände zur Erwägung gezogen haben werde. Ich knüpfe sie zunächst an die Frage: „Wie ist es möglich, daß seit dem Jahre 1803, mit dem ein ernstes Aufgreifen der Zünder- und Hohlgeschoßfeuer-Angelegen-

Digitized by Google

heit beginnt, also in 65 Jahren, diese wichtige Angelegenheit nicht weiter in der Praktik vorgeschritten ist, als wir sie heute noch finden?

Der Herr Verfasser giebt uns darüber an manchen Stellen eine sehr nützliche Auskunft, die ich mit meinen Erfahrungen und Ansichten verbinden werde. Man wird daraus entnehmen, daß ein großer Theil der Gründe in der Natur der Sache lag und liegt, daß aber ein noch größerer Theil den mitgewirkt habenden Personen zur Last fällt*).

1. Es ist zunächst anzuerkennen, daß die in dem genannten Zeitraum eingetretene bedeutend veränderte Natur der Geschosse und Geschütze, die erst nach und nach gesteigerten Ansprüche an die Wirkung der Geschosse, der niedrige Zustand, in dem die Ernstfeuerwerkerei sich befand, die besonders in dem ersten Theile dieses Zeitraumes noch sehr im Argen gelegene feinere artilleristische Ballistik, die geringe Theilnahme, welche alle mit Schwierigkeiten verbundenen feineren, besonders technischen Neuerungen in den Artillerietruppen fanden, und der althergebrachte Unterricht selbst in den Artillerie-Schulen für Offiziere, der den Fortschritt der Ansichten und Neigungen über und für die der Artillerie bedürftigen Vervollkommnungen weder begünstigte noch ermuthigte, ja oft selbst in der ersten Zeit unterdrückte, große Hindernisse gegen die Ausbildung der Shrapnels und des Zünderwesens in den Weg legten.

Alle diese Schwierigkeiten wären aber weniger gewichtig für den schneckenförmigen Gang der in Rede stehenden Vervollkommnungen gewesen, wenn nicht die nachfolgenden direkten und recht wohl vermeidlichen Hindernisse stattgefunden hätten.

2. Es ward in der Shrapnel- und Zünder-Angelegenheit zu isolirt, nicht planvoll genug, das ganze System der Geschütze, Hohl-

*) Die hier nun folgenden Gründe der so erschrecklichen Verzögerung in der Bildung eines möglichst vollkommenen Hohlgeschoßfeuers sind ausführlicher, als vielleicht erwartet wird, aufgeführt, damit daraus zugleich eine Warnung entsteht, die beschrittenen unrichtigen Wege und die begangenen Unterlassungssünden in Zukunft nicht wieder eintreten zu lassen. Auf diese Weise dürfte der Kürze in der gewählten Darstellung kein ungerechtfertigter Abbruch geschehen sein.

Digitized by Google

geschosse und Zünder nicht umfassend genug berücksichtigend, operirt. Namentlich dehnte man die Zeitzünder für Shrapnels erst sehr spät auf die übrigen Hohlgeschosse aus, und doch hat es seit langen Jahren nicht an privaten und öffentlichen Anstößen dazu gefehlt. Ich selbst machte bereits im Jahre 1834 mehrere Vorschläge*) zur Vervollkommnung des Hohlgeschoßfeuers, welche theilweise erst in den letzten funfzehn Jahren, also zwanzig Jahre später zu einer ernstlichen Beachtung kamen.

Die letzten Vorschläge des Herrn Verfassers und seine letzten Arbeiten kommen immer noch nicht zu spät. So naturgemäß, theoretisch und praktisch sie zu einem für die Gegenwart vollkommenen Hohlgeschoßfeuer ꝛc. sind, so werden wahrscheinlich leider noch zwanzig Jahre hingehen, bis sie zu ihrer allgemeinen Würdigung gelangen.

3. Man wollte nicht an die Wahrheit glauben, daß die genialsten und gewiegtesten Techniker vom Civil auch zur technischen Ausführung der von weniger technisch ausgebildeten Artillerie-Offizieren gefaßten Ideen und Prinzipien herangezogen werden können, ohne daß dadurch den artilleristischen Spezial-Bedürfnissen Abbruch geschiehet. Armstrong und Dreyse zeigen hiervon die eklatantesten Beispiele.

4. Eine unglückliche, übel angebrachte Geheimthuerei schloß oft die große Menge des in den Offizierkorps der Artillerie enthaltenen Schatzes von technischem Genie und Erfindungsgabe von der Mitwirkung an den Verbesserungen der Shrapnels, deren Zünder u. s. w. aus. Einzelne sich abschließende Kräfte sind unzureichend, um ausgedehnte und viel technisches Geschick erfordernde Einrichtungen ohne große Nachtheile und ohne die schädlichsten Verzögerungen zu Ende zu führen.

Es ist eine Täuschung, zu glauben, daß in der heutigen Zeit große Ideen und deren Ausführung geheim gehalten werden können.

---

*) In der Zeitschrift für Kunst, Geschichte und Wissenschaft des Krieges von Decker und Bleffon, Jahrgang 1834, 4. und 5. Heft, namentlich unter dem Titel: „Die Haubitzfeuersysteme und Ansichten über deren zweckmäßigstes."

Digitized by Google

Das Geheimniß liegt in der schnellen und sicheren Erkenntniß derselben, in dem festen Willen, ihnen sofort ungestörte Folge zu leisten, und den viel Zeit und Kosten verursachenden Ausführungsmitteln und Einübungsmaßregeln bei der Truppe.

Unser Zündnadelgewehr liefert davon den größten Beweis. Breithaupts Geheimniß liegt größtentheils in mehr als zwanzigjährigem Forschen, in der Würdigung und Mitbenutzung auch fremder Ideen, und in den ausdauerndsten eigenen praktischen Versuchen und Arbeiten in dieser langen Zeit.

5. Die besten Ideen in der beregten Angelegenheit scheiterten oft an den unüberwindlich geglaubten — und dennoch sicher zu überwindenden Schwierigkeiten der Ausführung, sowie des richtigen Verständnisses der Truppen an den Versuchen im Großen vor definitiver Einführung des Geprüften.

Ich glaube, daß der erste Theil dieser Bemerkung auf die Einführung des Bormannschen, Breithauptschen und Armstrongschen Prinzips der Shrapnels, der Granaten und der Zünder Anwendung finden kann. Mag unserm Autor die Gelegenheit geboten werden, dies thatsächlich zu beweisen!

Ich wage bei dieser Gelegenheit einen Ausspruch, bei dem Mancher erschrecken mag.

Wenn es sich wirklich bewahrheiten sollte — was ich niemals glauben werde —, daß für gezogene Feld-Hinterladungsgeschütze kein vollkommen geeigneter Zeitzünder gefunden werden kann, so ist es für den Feldgebrauch unendlich weniger schädlich, zu Vorderladungsgeschützen überzugehen, und den betreffenden Verlust an Präzision des Hohlgeschoßfeuers freiwillig zu tragen, als den Zeitzünder bei Shrapnels und Granaten aufzugeben und nur Perkussionszünder zu benutzen.

6. Man legte, selbst nachdem der alte Holzzünder verlassen wurde, zu viel Werth auf die Beschaffenheit des Zündersatzes, und zu wenig auf den Mechanismus im Körper des Zeitzünders, der doch das Erste und vorwiegend Bestimmende ist. Dieser einflußreichen Wahrheit fügt der Herr Verfasser S. 141 noch folgende prophetische Aeußerung hin-

Digitized by Google

zu: „Und vielleicht sind wir nicht allzufern von dem Zeitpunkt, wo es gelingt, einen feldmäßig tempirbaren Zünder zu schaffen, der gar keines Satzprismas bedarf, gleichviel von welcher Lage oder Mischung, sondern durch eine nach gänzlich neuer Idee ausgedachte Konstruktion das Mittel zum Beherrschen der Zeit für die Geschoß-Explosion bietet.

7. Es ward überhaupt, selbst in den am meisten vorgeschrittenen Artilleriekorps, der Zünder — dieses scheinbar ganz unbedeutende und einfache Ding — zu wenig beachtet und gewürdigt. Erst seit den neuesten Arbeiten Bormanns und der in seine Fußstapfen Tretenden, namentlich Breithaupts und Armstrongs, verschaffte sich der Ausspruch allgemeinen Glauben, daß der Zünder die Seele der Vorrichtungen eines vervollkommneten Hohlgeschoßfeuers sei.

Sagte doch Armstrong noch im Jahre 1862, daß er an seinem vervollkommneten Zeitzünder für gezogene Geschütze fünf Jahre gearbeitet hätte, und daß, trotz des Unveränderbleibens des allgemeinen Prinzips, der größere Theil dieser Zeit durch Beschäftigungen mit den Details in Anspruch genommen worden wäre.

8. Endlich führe ich noch an, wie die ungenügende Kenntniß alles Wissenswerthen, was in den sämmtlichen Artillerien des Erdkreises geschieht oder vorgeschlagen wird — oder was gleichbedeutend ist — die Armuth einer allgemeinen artilleristischen Literatur und die ungenügende Unterstützung und Verbreitung der kümmerlich sich durchhelfenden — besonders in den ersten vierzig Jahren dieses Zeitraumes eine bedeutende Zahl von Ideen, von Arbeiten und Versuchen in einer oder der andern Artillerie zur Geltung gebracht hat, welche in einer andern schon längst wieder als verwerflich sich gezeigt hatten. Welcher unnütze Aufwand von Kräften, Zeit und Geld, und welche viertelhundertjährige Verzögerung in der Organisirung eines oft so nahe gelegenen vorzüglichen Hohlgeschoßfeuers ist aus der Verbindung der vorstehenden Verhältnisse mit den in Punkt 4 erwähnten entstanden?

Es ist kein geringes Verdienst unsres Autors, durch Darlegung der Geschichte und des Entwicklungsganges der Zünderangelegenheit und darauf gestützte Systematik dieses hochwichtigen Theiles der

Digitized by Google

Artillerie-Wissenschaft für den Moment den Nachtheilen in Punkt 8 abgeholfen zu haben. Ja, wenn sein Werk, das er ja selbst nur als einen ersten — der Vervollständigung fähigen Versuch bezeichnet — auch nichts weiter als ein Bollwerk gegen unnütze Verfolgung dagewesener Ideen und Versuche, ein Wegweiser für geniale nach nützlicher Thätigkeit strebende Köpfe, ein Leiter zur Erkenntniß des hohen praktischen Werthes eines, den neuesten Fortschritt im Artilleriewesen repräsentirenden Systems wäre, so ist durch dasselbe allen Artillerien schon ein immenser Dienst geleistet.

Ich will, meinem weiter vorn dargelegten Vorsatze gemäß, von der stattgefundenen Klassifikation und Charakterisirung der Geschoßzündungen nur so viel erwähnen, als zum Verständniß der vom Herrn Verfasser eingeschlagenen Methode erforderlich ist, dann aber etwas länger bei dem daraus entnommenen Generalbild des Zündergebietes verweilen.

Der Herr Verfasser beabsichtigt den organischen Zusammenhang in dem Fortschreiten der bezüglichen Zündereinrichtungen von der älteren bis zur neuesten Zeit aufzusuchen, den darin liegenden Sinn und die Tragweite derselben nachzuweisen, und so einen sichern Führer auf dem erwähnten Felde an die Hand zu geben. Sein Blick ruhet dabei zu besserer Orientirung auf sieben Gruppen oder Bildungsstufen.

Die erste Bildungsstufe betrifft die ältere Zeit mit dem rohesten Zeitzünder und eben so rohen Perkussionszünder bis 1803.

In diesem Jahre nöthigt die Erfindung des Shrapnels, beim nämlichen Geschoß über verschiedene Zünder-Brennzeiten verfügen zu können, und bilden die verschiedensten Vorrichtungen eine zweite Bildungsstufe von 1803 bis 1830. Sie beschränken sich auf eine Vermehrung der Zünder bei demselben Geschoß, oder bei diesen auf eine Vermehrung vorbereiteter Tempirstellen, weshalb denn auch die Zünder abgesondert vom Geschoß mitgeführt werden, und die Ampoulette*) in Gebrauch kommt.

---

*) Eine Vorrichtung, in welche die abgesonderte Satzsäule gesteckt wird.

Digitized by Google

Die gerechte Unzufriedenheit mit allen diesen Mechanismen und die unbeachtet gebliebene Leistungsfähigkeit der Hohlgeschosse führen in einer dritten Bildungsstufe von 1830 bis 1851 zum Wiederaufgreifen und zur weiteren Ausbildung des Perkussionszünders, sowie zur Rücksichtsnahme der Schwerpunktslage beim Geschoß. Gleichzeitig entsteht die dauernd werthvolle Vervollkommnung des Zeitzünders durch die ringförmige Satzlage und das Tempiren des im Geschoß festsitzenden Zünders.

Die vierte Bildungsstufe von 1851 bis 1854 bringt Perkussionszünder mit Stösser und Knallpräparat, die Konstruktion eines Säulenzünders und eines in der äußeren Gestalt ihm gleichenden Perkussions-Zünders für das nämliche Rundgeschoß mit gemeinschaftlicher Ampoulette und nach diesem Vorgange für Spitzgeschosse entstehende Kombinationen andere Zünder verschiedener Bestimmungen.

Von großer Bedeutung ist die fünfte Bildungsstufe von 1854 bis 1860. In sie fällt die Gliederung des Zeitzünders und das Rotations-Tempirverfahren von 0 bis zur vollen Brennzeit. Daraus folgte dann ein Zündersystem für wesentlich verbesserte Shrapnels und Granaten, und bald danach ein allgemeines System des Sprenggeschoßfeuers glatter Geschütze*). Für die größten Flugzeiten fiel man auf die spiralähnliche, später auf die schraubenähnliche Satzlage, letztere mit einer einzigen Tempiröffnung. Die gezogenen Geschütze zeigen ihren ganzen Einfluß auf die Entwickelung des Zeit- und des Perkussionszünders. Es bestehen auch Versuche, den letzteren zu einer nothdürftigen Leistung als Zeitzünder einzurichten.

Mit dieser Bildungsstufe beginnt nun die ausführliche Beschreibung der so beachtenswerthen Ideen und Versuche des Verfassers im Großen in kurhessischen und österreichischen Diensten, und im Kleinen in den eigenen Laboratorien Breithaupts.

---

*) Es ist für den Beginn einer neuen Bildungsstufe gleich, ob nur neue, Einfluß ausübende, zur Geltung kommende, wichtige Ideen und Vorschläge an die Oeffentlichkeit treten, oder ob sogleich Experimente im Kleinen oder im Großen damit bekannt werden.

Digitized by Google

Zur sechsten Bildungsstufe von 1860 bis 1863 zählt unser Autor die Basis-Stellung des Zeitzünders bei den cylindro-ogivalen Geschossen, das Rotations-Tempirverfahren beim Säulenzünder, die geniale Verbindung eines Zeitzünders und eines Perkussionszünders für gezogene Vorder- und Hinterladungsgeschütze, die Konstruktion von Perkussionszünder mit einem durch das Beharrungsvermögen, bei dem Anschlagen des Geschosses, nach bestimmter Richtung gleitbaren Stösser und der Zündpille, den vereinigten Etagen- und Perkussionszünder für gezogene Vorder- und Hinterladungsgeschütze, und im Allgemeinen den Krieg durch Wort, Schrift und That, über den vorherrschenden Gebrauch eines Zeit- oder eines Perkussionszünders, ja selbst über den alleinigen Gebrauch einer dieser Zünderarten.

Dieser Streit befindet sich noch jetzt in der schönsten Blüthe, namentlich in Preußen, wie wir später sehen werden.

Die siebente Bildungsstufe von 1863 bis 1867 wird von dem Autor durch das Auffinden eines Prinzips charakterisirt, welches die dermaligen beiden Hauptrichtungen im Zünderwesen, nämlich die für Zeit und die für Perkussion, letztere mit Beseitigung ihrer Mängel, in unbeschränkter Weise und der Praxis entsprechend, einzuschlagen gestattet.

Daraus ist zunächst des Autors weiter vorn schon erwähnter Generalzünder für das glatte Geschütz, der Generalzünder für das gezogene Geschütz, und die universelle Geschoßzündung entstanden.

Wenn auch jenes Prinzip noch andern Artilleristen als dem Herrn Verfasser vorgeschwebt haben mag, so ist letzterer — so viel wir wissen — doch der erste, welcher es ins Leben geführt zu haben versichert.

Ich habe geglaubt, meiner Absicht bei diesen Zeilen eine zu große Ausdehnung zu geben, wenn ich die Jahreszahlen der allmählichen Entstehung der in den sieben Bildungsstufen angeführten speziellen Zünderkonstruktionen, die Namen ihrer Erfinder oder Verbesserer und das Charakteristische der Zündergestalten und Wirkungsweisen — was Alles vom Herrn Verfasser mit möglichster Gewissenhaftigkeit zum Vortrage gekommen ist — hier aufnehmen wollte.

Digitized by Google

Dagegen dürfte es mir aber gestattet sein, das Generalbild des Zündergebietes, wie der Herr Verfasser, von dem jetzt ihm zukommenden Standpunkte aus, dasselbe aufgefaßt hat, etwas ausführlicher wieder zu geben und einige Reflexionen hinzuzufügen.

Es handelt sich dabei um Beantwortung der höchst wichtigen Frage, welches die heute noch einflußreich verbliebenen älteren und die neueren Hauptmomente des Zünderwesens, in Verbindung mit den zu ihnen in Wechselwirkung stehenden großen Veränderungen in der Artillerie sein dürften? Folgendes ist die Antwort:

A. Das Inslebenführen der Granatkartätschen und die Anwendung von Zündern verschiedener Brennzeiten für ein und dasselbe Geschoß; — die Durchführung von Versuchen mit jenem neuen Projektil und die Darlegung seiner ungewöhnlichen Wirkung. — Seit 1803 von Shrapnel.

Wir sind mit den Shrapnels noch lange nicht im Reinen, obgleich an das genannte wichtige Ereigniß fast alle bedeutenden Vervollkommnungen der Feuerwirkung der Artillerie sich anknüpfen. Die erste, ausbildende, das weitere Schaffen vorbereitende Periode währte bis zum Jahre 1835. Erst nach dem Jahre 1815 begann die Literatur, auf die eigentliche Natur- und Leistungsfähigkeit des Shrapnel- und des Granatfeuers bei entsprechendem Zündersystem aufmerksam zu machen. Es thaten dies namentlich Borkenstein, Breithaupt (des Autors Onkel), du Vignau, Okuneff u. A. m. und fielen ihre Bemühungen mit denen von Pairhans zur Einführung von Bomben- und Granatkanonen und zum Erkennen der besondern Vorzüge des Hohlgeschoßfeuers zusammen.

In Breithaupts (des Würtembergischen Oberstlieutenants) „Allgemeiner Umriß für eine neue Organisation der Artillerie ꝛc." 1830 findet man auch den ersten Vorschlag zu einem Einheitsgeschütz der Feld-Artillerie. Helwigs Zeitzünder mit Ampoulette 1825, also die Theilung des Zünderkörpers war der erste wesentliche Schritt zum schnellen Bloslegen des Satzes an beliebiger Stelle seiner Länge. Callerstroem griff die lange unbeachtet gebliebene zweite Hauptklasse der Zünder 1830 durch seinen Perkussionszünder wieder auf und machte solchen

Digitized by Google

dadurch in den verschiedensten Einrichtungen zum hilfreichen Begleiter des Zeitzünders.

B. Die ringförmige Satzlage und hierdurch eine annähernd entsprechende Einrichtung, um den Shrapnelzünder im Geschoß zu tempiren. — Seit 1835 von Bormann.

Diese Erfindung war der zweite größere Schritt in der Ausbildung des Zeitzünders für seine allgemeine Bestimmung, und dennoch blieb er längere Zeit auf den Gebrauch in der belgischen Artillerie unter dem Namen fusée metallique beschränkt. Erst die von Siemens, Lindauer und Hadeln bewirkten Modifikationen an diesem Zünder führten nach 1838 zu seiner Einführung in mehren deutschen und fremden Artillerien.

Neben diesem bedeutenden Fortschritt in der Anwendung des Zeitzünders dauerten die Arbeiten von Parizot und Splingard zur Vervollkommnung des säulenförmigen Zeitzünders fort.

Die bayerschen, sächsischen, hannöverschen, würtembergischen, nassauischen, russischen, schwedischen und norwegischen Shrapnelversuche gewährten großen Nutzen; die niederländischen und belgischen derartigen Versuche wurden ungemein beharrlich fortgesetzt*).

In der Literatur wirkten einflußreich Decker, du Vignau, Jacobi in Preußen, Jacobi in Hannover, Poenitz, Favé, de Brettes, Bormann u. s. w. und mehrere deutsche und ausländische Zeitschriften.

C. Das durch den Stoß der Ladung oder des Aufschlages des Geschosses bewirkte Zurück- oder Vorgleiten eines mit einem Knallpräparat in Bezug stehenden Theiles des Perkussionszünders. — Seit 1851 von Moorsom.

---

*) Sicher würde der Herr Verfasser der preußischen ungemein ausgedehnten Shrapnel-Versuche von 18.0 bis in die neueste Zeit besonders Erwähnung gethan haben, wenn nicht dabei in den ersten zehn Jahren ein strenges Geheimniß vorgewaltet hätte, und in der Wahl der Zünder (Einsetzen von mehreren verschieden langen Satzstückchen, je nach der beabsichtigten Dauer der Brennzeit, in eine Ampoulette auf der Stelle des Feuerns) ein Prinzip befolgt worden wäre, welches von der großen Mehrzahl der Artillerien nicht gut geheißen wurde, und auch nicht nachahmungswerth gefunden werden konnte.

Digitized by Google

Die nächsten Jahre nach 1851 zeichneten sich durch eine sehr im Wachsen begriffene Beachtung des Hohlgeschoßfeuers aus, und legten den Grund zu mehreren wichtigen Arbeiten der späteren Zeit. Einen besondern Antrieb dazu gab Moorsom durch eine Einrichtung zur Aktion eines Schlagkörpers bei den Bomben der englischen Marine*), welche den Grund zu einer neuen, zahlreichen Entfaltung der Perkussionszünder legte.

In der französischen Artillerie trat das erwähnte Streben durch die Einführung der Granatkanone (canon de l'Empereur) in die Feld-Artillerie, in der sächsischen Artillerie durch die Rabenhorstsche 12pfündige kurze Kanone (Granatkanone) an den Tag.

Der Herr Verfasser betrachtet diese Geschützart als einen nützlichen Uebergang zum gezogenen Geschütz. Ich kann einen solchen Uebergang nicht darin finden. Nach meiner Ueberzeugung war diese Geschützart zwar eine erfreuliche Begünstigung des Hohlgeschoßfeuers, und es rechtfertigt sich dadurch das gewählte Kaliber, zugleich aber auch — für die damalige Zeit — ein Verkennen der nothwendigen Wirksamkeit des Feldgeschützes in großer Ferne und des in erster Linie zu begünstigenden rasanten Schusses.

Sehr beachtenswerth ist ferner der von Splingard 1852 zuerst aufgefaßte Gedanke zu einem Wechselgebrauch zweier Zünder (des Zeit- und Perkussionszünders) bei demselben Geschoß.

Die Richtung in der bezeichneten Periode wurde literarisch durch Huetz, Schmoelzl, Ludwig, Delöbel, Howard Douglas, Dahlgren, durch deutsche und ausländische Militair-Zeitungen und durch Dinglers polytechnisches Journal unterstützt.

D. Die Gliederung des Zünderkörpers und das unbeschränkte Tempiren durch Rotation; zugleich mit der Vorlage eines Zünderpaares dieses Prinzips für das Shrapnel- und Granatfeuer der Artillerie. — Seit 1854 von Breithaupt.

---

*) Erster Repräsentant des Prinzips für Perkussionszünder (vom General Sir Howard Douglas enthusiastisch befürwortet), wonach bei der plötzlichen Unterbrechung der Bewegung des Geschosses, durch das Beharrungsvermögen eines gleitbaren Stößers in der Bewegung, eine Zündpille entzündet wird.

Digitized by Google

Man kann die Bildung zweier Glieder beim Zünderkörper und die geregelte Bewegung eines derselben, gleich viel in welchem der Satz liegt, als den dritten Hauptschritt bei der Konstruktion des Zeitzünders betrachten, denn die möglichste Leichtigkeit und Richtigkeit des Tempirens wird dadurch erreicht und eine Menge untergeordneter Vortheile, welche mein Aufsatz von 1857 im Archiv näher nachweist, wurden damit gewonnen. Es ward dieses Zünderpaar 1855 von der Militair-Kommission des deutschen Bundes geprüft und belobt, ein Gleiches geschah in den Jahren 1857 und 1858 bei dem Schießen mit den neuen Shrapnels und Zeitzündern in Oesterreich.

Im Bereiche der Perkussionszünder muß der Vorschlag von Dorn 1856 für Granaten erwähnt werden, dessen Satzsäule für den Fall ihrer vollen Brenndauer auch als Zeitzünder dienen kann.

E. Die beweglichen Satzglieder mit dem Entwurf zum Etagenzünder, und im Anschluß hieran: der Plan zu einem allgemeinen System des Sprenggeschoßfeuers für das glatte Geschütz. — Seit 1857 von Breithaupt*).

---

*) Von hier an hat es der Herr Verfasser großentheils mit Vervollkommnungen zu thun, welche die Fortsetzung seiner eigenen vorangegangenen anerkennungswerthen Gedanken, Vorschläge und praktischen Arbeiten sind. Der Lichtpunkt E, sowie die beiden noch folgenden Lichtpunkte F und G seines Generalbildes vom Zündergebiet betreffen seine letzten, so wichtigen, aber noch geheim gehaltenen verbundenen Zeitzünder- und Perkussionszünder-Bildungen und die darauf gegründeten einheitlichen und allgemeinen Systeme des Hohlgeschoßfeuers. Ist der Herr Verfasser berechtigt, seinen jüngsten Arbeiten diese vorzugsweise Stellung auf dem Centralbilde des Zündergebietes anzuweisen, wenn solches von dem jetzt ihm zukommenden Standpunkte aufgefaßt wird? Oder trifft den Verfasser mit Recht der — wahrscheinlich von manchen Seiten ihm zugedachte — Vorwurf, die ganze Sache zu einseitig, zu selbstsüchtig, in Selbsttäuschung aufgefaßt zu haben?

Die Antwort auf diese Frage hängt erstens davon ab, ob man an die vollständige oder nahezu vollständige Erfüllung des von dem Herrn Verfasser Verheißenen glaubt, zweitens von den Vorstellungen, welche jeder Urtheilende von dem vorzugsweisen Werthe des Zeitzünders oder des Perkussionszünders für das beste Hohlgeschoßfeuer hat, und drittens von der Größe der Vortheile, welche, von jedem Leser verschieden, in der höchsten Einheit und Einfachheit des Hohlgeschoßfeuersystems erblickt werden.

Digitized by Google

Der Wunsch, dem ringförmigen Zünder, ohne einen zu großen Raumumfang die in der Praktik vorkommende längste Brennzeit zu geben, blieb lange unerfüllt. Durch Anfertigung beweglicher, dem Hauptsatzstück zuzusetzender, und, wenn man will, auch wieder abzunehmender Satzglieder, glaubt der Herr Verfasser diesen Wunsch erfüllt zu haben. Jedes Satzglied vermehrt die Brennzeit des Zünders

---

Der erste Punkt ist ein rein persönlicher. Ich glaube, daß der Herr Verfasser seine Verheißungen ganz oder wenigstens in einer Weise erfüllen wird, daß der Weg zur Erreichung seiner Ziele besser gebahnt ist, als ein bisher eingeschlagener anderer.

Ueber den dritten Punkt besteht bei den meistgenannten Förderern der Vervollkommnung der Artillerie kein Zweifel.

Was den zweiten Punkt betrifft, so ist aus meinen Schriften seit 1835 bekannt, daß ich den Zeitzünder als das wesentlichste Stück eines jeden guten Systemes von Hohlgeschossen und Hohlgeschoßfeuer betrachte, und dem Perkussionszünder nur in zweiter Linie für besondere Fälle eine Berechtigung zugestehe. Denn man kann sich wohl ein Hohlgeschoßfeuersystem ohne andere Zünder, als den Zeitzünder, noch als zulässig, wenn auch unvollkommen denken, nicht aber ein solches mit dem Perkussionszünder allein. Ohne Zeitzünder ist das Shrapnelfeuer von geringem Werthe, und das Granatfeuer gegen Truppen im freien Felde und in Festungen von der großen allgemeinen Wirksamkeit, welche es erhalten muß und kann, sehr entfernt. Ich bin von der Wahrheit dieser Behauptung so durchdrungen, daß alle, mit dem Kriege von 1866 in Deutschland in Verbindung stehenden Widersprüche mich nicht darin erschüttern können. Sie mögen bei einem sehr unvollkommenen Zeitzündersysteme Geltung verdienen, bei einem nach Bormannschen, Breithauptschen und Armstrongschen Prinzipien sicher nicht.

Was diese drei technischen Genies und die in ihre Fußstapfen getretenen andern Konstruktoren bereits für die Zeitzünder geleistet haben, und was Breithaupt in Aussicht stellt, ist — so viel ich davon verstehe — für die Herbeiführung eines besten Systems von Zündern und Hohlgeschoßfeuer von größerem Belang, als was mir sonst für gleiche Zwecke bekannt geworden ist. Nach der vorstehenden Auseinandersetzung, mit Rücksicht auf die gegenwärtige Verfassung des Zünderwesens und der Hohlgeschoßeinrichtungen, und in Erwägung des von unserm Autor mit Recht zu dem Allen eingenommenen Standpunkt muß ich auf die vorn aufgestellte Frage antworten: Ja! Breithaupt ist berechtigt, seine von 1857 bis 1867 gemachten Vorschläge und gelieferten Arbeiten als Lichtpunkte in seinem heutigen Generalbilde vom Zündergebiete hinzustellen.

Digitized by Google

um 10 Sekunden. Das Abbrennen des Satzes erfolgt in schraubenähnlicher Linie. Ein unermeßlicher Fortschritt!

Auch die Perkussionszünder erfuhren, namentlich für das gezogene Geschütz, in dieser Periode große Vervollkommnungen, so durch Armstrong, Neumann und Petmann.

Ein neuer Impuls für das gezogene Geschütz und die Sprenggeschosse waren das preußische gezogene Geschütz von Neumann, das französische nach dem System la Hitte und das englische von Armstrong. Es gingen aber die Richtungen in der Zünder-, Geschoß- und Geschützfrage noch sehr weit auseinander. Die österreichische Artillerie, welche beim gezogenen Feldgeschütz Vorderladungsröhre nach la Hitteschen System wählte, behielt für Shrapnels den Rotations-Zeitzünder mit beweglich gegliedertem Körper und unbeschränkter Tempirbarkeit, wie er bei dortigen Rundshrapnels bestand, für die Granaten aber wurde ein Perkussionszünder mit Schlagkörper verwendet; die preußische Artillerie nahm dagegen bei dem von ihr gewählten Hinterladungsgeschütz für Feld- und Festungs-Artillerie nur den Perkussionszünder für Shrapnels und Granaten an; die englische Artillerie hat bis jetzt beim Armstrong-Geschütz eine einzige Geschoßart, das Segment-Shrapnel, mit einem Zeitzünder und einem abgesondert bestehenden Perkussionszünder, um mittelst des Rotationsprinzips beim Tempiren des ersteren, und der Beihülfe des letzteren die übrigen Geschoßarten entbehrlich zu machen.

Die Literatur gewann ausnehmend an Umfang, und führt der Herr Verfasser die Namen einer großen Zahl von Personen an, deren gedruckte Beiträge nützlich wirkten.

F. Die Stellung des Rotations-Zeitzünders an der Basis der Spitzgeschosse; — 1860 und 1861 durch Schießversuche angebahnt von Breithaupt.

Die Stellung des Zeitzünders an der Basis der Spitzgeschosse gehört zu den Mitteln, die Entzündung des Zünders bei Geschossen in Hinterladungsgeschützen zu sichern. Gleichem Zweck dienen die Expansiv-Geschosse von Müller. Der Herr Verfasser glaubt für die Basisstellung die Durchführung einer feldbrauchbaren Zündung als gewiß annehmen zu können. Es haben sich schon viele mit der Basis-

Digitized by Google

Stellung des Zünders beschäftigt, ohne daß die Ergebnisse mir bekannt geworden sind, namentlich Bormann und die preußische Artillerie.

Wie schwankend auch in dieser Periode die Zündereinrichtungen waren, wird unter anderm auch daraus ersichtlich, daß die österreichische Artillerie 1861 bei den Schießwoll-Feldgeschützen den Rotations-Zeitzünder, der ihr seit 1854 so vortreffliche Resultate geliefert hatte, gegen den v. Lenk'schen Zünder nach Helwigs und Splingards Prinzip bei den Spitz-Shrapnels vertauschte, im Frühjahr 1863 aber den Rotationszünder mit einigen Veränderungen wieder bei den Spitz-Shrapnels einführte.

Vom Jahre 1861 an beschäftigte man sich in der preußischen Artillerie eifrig, Zeitzünder nach Ring-Rotations-Prinzip im Armstrongschen Sinne, jedoch mit Vorstecker, für die Granaten des glatten und für die Granaten und Shrapnels des gezogenen Geschützes (Richter) zu konstruiren. Auch trug man das Prinzip der Rotation auf den Säulenzünder über (Bartsch). Erstgenannter Zünder soll nur bei dem gezogenen Festungsgeschütz geblieben sein; beim gezogenen 4pfünder sollen die Versuche damit fortdauern.

Die schweizerische Artillerie führte 1862 für die Expansiv-Shrapnels und Granaten (beide mit Oeffnungen für das Feuer der Ladung) den Rotations-Zünder ein.

Die französische und mehrere andere Artillerien bestrebten sich — wie auch jetzt noch — einen vereinigten Zeit- und Perkussionszünder zu gewinnen.

Von Armstrong wurden zwei Perkussionszünder nach Moorsomschen Prinzip, aber auf die besondern Forderungen des Land- und des Seedienstes berechnet, für das gezogene Geschütz vorgelegt. Petmann paßte seinen Perkussionszünder, eine Erweiterung des Moorsomschen Prinzips, auch den Spitzgeschossen zum Gebrauch an.

Borer nahm 1863 in England auf Verbesserungs-Vorschläge an Zeit- und Perkussionszündern ein Patent.

Gleichzeitig zeigten die riesenhaften Fortschritte der Technik auch ihren ganzen Einfluß auf die Konstruktion der Geschütze, Laffeten ꝛc. So z. B. an den französischen, österreichischen und schweizerischen Hinterladern, an den 6pfündigen und 4pfündigen (Wesenerschen) preußischen Hinterladern, von denen ersterer durch den Obersten Neuens in

Digitized by Google

Belgien sehr sinnreiche (wie unser Autor sagt) und für die Praxis werthvolle Veränderungen erhielt. Oberst Guillaumot in Antwerpen zeigte für das Lafferen- ꝛc. Wesen eine von eigenen Ideen erfüllte Thätigkeit.

Im Militair-Brückenwesen thaten sich in Belgien de Thierry, in der Ballistik Navez, später Le Boulengé und Leurs in elektro-ballistischen Apparaten besonders hervor.

Den sehr abweichenden und dankenswerthen Ideen und Einrichtungen an Geschützröhren, Lafeten u. s. w. von Armstrong schlossen sich in England und Amerika Dahlgrén, Withworth, Blakely, Engstroem, Parrot ꝛc. erfolgreich an.

Alle diese neuen Schöpfungen, so verschieden sie auch in Ideen und Form sein mögen, tragen doch — wie unser Autor mit Recht bemerkt — einen unverkennbaren Charakter als nothwendige Vorarbeiten zu der bedürftigen und umfassendsten Vereinfachung des gesammten Artillerie-Materials. Auch liegt eine Mahnung für jede Artillerie darin, sich so schnell als möglich in den Besitz eines Zünder-Systems zu setzen, das als der Anfang einer solchen Vereinfachung gelten kann. Die bei Gelegenheit der Beurtheilung des Breithauptschen Zünders schon 1857 in seiner Revue ꝛc. von Delobel ausgesprochenen Worte: „car il est incomtestable que, sans un bon système de fusées, les shrapnels et les canons à la Paixhans sont pour ainsi des corps sans âme“ gelten jetzt, nach Einführung der gezogenen Geschütze, noch in bei weitem höheren Grade.

G. Die beiden Generalzünder mit dem sich anschließenden universellen Geschoßzünder, und das darauf gegründete einheitliche System des Sprenggeschoßfeuers für jede Geschützart der Feld-, Festungs- und Marine-Artillerie. In den Jahren 1863 bis 1867.

Da diese Zünder-Konstruktionen, obgleich noch ein Geheimniß, und das darauf gegründete nur kurz erwähnte einheitliche System des Sprenggeschoßfeuers, so viel es zulässig war, bereits an mehreren Stellen dieses Aufsatzes zur Sprache gekommen sind, so habe ich für solche nur noch den Ausruf:

Mögen sie sich bewähren!

Digitized by Google

Die dem Texte beigegebenen drei Tafeln A, B und C müssen dem Herrn Verfasser große Mühe gemacht haben; sie erleichtern nicht nur die Uebersicht dessen, was für den Satz, und was für den Körper des Zünders geschah, sie enthalten nicht nur eine Zusammenstellung aller Zeitzünder, Perkussionszünder und gemischten Zünder in Klassen, nach ihren charakteristischen Zwecken geordnet, begleitet von den Namen der Konstruktoren und den Jahreszahlen ihres Erscheinens, sondern sie gewähren auch einen tiefen Blick in den nothwendigen und zufälligen Zusammenhang untereinander, und in die Art und Weise, wie die Vervollkommnung der Hohlgeschosse und der Zünder sich gegenseitig bedingten.

Es ist von keinem geringen Interesse, daß der Herr Verfasser seine persönlichen Begegnisse, soweit sie mit seinen langen Arbeiten in Verbindung stehen, in seinen sachlichen Vortrag verwebte. Namentlich ist die Korrespondenz, welche er in London mit den englischen Militairbehörden gegen die Behauptung führte: die Idee zu Armstrongs Rotations-Zeitzünder sei eine originelle Idee dieses Konstruktors, für den Ruhm des deutschen Erfindungstalentes von Wichtigkeit. Sie endete mit der Erklärung des englischen Artillerie-Comitee's, daß die ringförmige Satzlage des Armstrongschen Zünders von Bormann, die Rotationsscheibe aber von Breithaupt entnommen sei. Im Uebrigen sei Alles am Zünder Armstrongs Erfindung.

Ich erwähne das Uebrige, was der Herr Verfasser in dem Abschnitt „Erläuterungen und Bemerkungen" anführt, nicht weiter, da ich Mehres davon bereits in meinen vorstehenden Aufsatz aufgenommen habe.

Wenn die Herrn Leser nicht vor dem Erscheinen des Breithauptschen Werkes schon die Ueberzeugung hatten, daß es auf dem Gebiete der Hohlgeschosse und deren Zünder heute noch sehr wirre aussieht, und daß überall die größten Anstrengungen erforderlich sind, um demselben eine, der neuen Zeit würdigere Gestalt zu geben, so darf erwartet werden, daß die Lektüre dieses Werkes solche nunmehr hervorbringen werde. Es bedarf dann nur noch des Willens für einen Jeden in seiner Sphäre, nach dem Höchsten auf diesem Gebiete zu streben;

Digitized by Google

denn der Weg dazu ist wahrlich in jeder Richtung vorgezeichnet!

Warmbrunn, den 20. Februar 1868.

du Vignau,
Generalmajor a. D.

XIII.

I. Die elektrische Clepsyder*) des belgischen Artillerie-Hauptmann Le Boulengé.

(Hierzu Tafel III. und IV.)

Es war dem Hauptmann Le Boulengé nach Erfindung seines vortrefflichen elektro-balistischen Chronographen**) zur Messung der Geschwindigkeiten der Geschosse aus Geschützen und tragbaren Feuerwaffen

*) Unter Clepsydre verstanden die Alten eine Uhr, in der durch Auslaufen einer gewissen Menge von Wasser oder selbst von Quecksilber der Gang der Zeit angegeben wurde (Wasseruhr, Quecksilberuhr). Die Abhandlung über die elektrische Clepsyder, welche Le Boulengé neuerdings erfand, und von der hier geredet werden soll, führt den Titel: Etude de balistique expérimentale. Détermination au moyen de la Clepsydre électrique de la durée des trajectoires. — Expériences exécutées avec cet instrument. — Lois de la résistance de l'air sur les projectiles des canons rayés, déduite des résultats obtenus; par Le Boulengé, Capitaine de l'artillerie belge etc. Bruxelles. M Hayez. imprimeur de l'académie royale de Belgique. 1868.

**) Das Dezemberheft des Jahrgangs 1864 der Militair-Literatur-Zeitung enthält auf den Seiten 538 bis 542 eine kurze Beschreibung dieses Instrumentes, entnommen aus dem III. Theile der Revue de technologie militaire sous la direction de E. Terssen, major de l'artillerie belge, worauf ich mich beziehen muß.

Digitized by Google

nicht entgangen, daß die Benutzung eines frei fallenden Körpers als Chronometer, ungeachtet der darin enthaltenen einfachsten und sichersten Methode der Zeitmessung, doch leider nur zur Bestimmung relativ kurzer Dauerzeiten geeignet sei, weil die Fallhöhen ungemein schnell mit der Zeit wachsen. Nun kann man zwar die senkrechte Bewegung in eine rotirende verwandeln, wie bei sich drehenden Cylindern oder dem Pendel; dabei verliert man aber den Vortheil einer konstanten chronometrischen Bewegung und muß die Reibungen in Rechnung führen, wodurch die Sicherheit des Ergebnisses schwindet. Um diese Ungelegenheiten zu vermeiden, hegte der Herr Verfasser schon seit mehreren Jahren den glücklichen Gedanken, das Auslaufen einer Flüssigkeit als Chronometer zu benutzen, und die Zeit durch das während der zu messenden Intervalle ausgelaufene Gewicht derselben zu bestimmen. Quecksilber erscheint dabei als die geeignetste Materie wegen seiner großen Flüssigkeit, seiner Homogenität, seines großen spezifischen Gewichtes und seiner geringen Verdunstung.

Nach einem ersten wieder aufgegebenen Versuch vom Jahre 1865 hat der Verfasser nunmehr definitiv einen Apparat festgestellt, dem er den Namen „elektrische Clepsyder" gab, und es enthält die unter dem angegebenen Titel verfaßte Schrift nicht allein eine detaillirte Beschreibung dieses wichtigen Instrumentes in einem ersten Theil, sondern auch den Bericht über die mit demselben auf dem Polygone zu Brascaet angestellten ausgedehnten Schießversuche in einem zweiten Theil, und die Gesetze des Luftwiderstandes gegen cylindro-ogivale Geschosse, basirt auf die Ermittelung der Dauerzeiten der Flugbahnen, in einem dritten Theil.

Welche Wichtigkeit dieser neuen Erfindung in Belgien sogleich beigelegt worden ist, geht auch aus dem Umstande hervor, daß die dortige königliche Akademie die Schrift des Erfinders in dem XX. Bande 1868 ihrer gekrönten und andern Mémoiren aufgenommen hat.

Und in der That sind die Kenntniß des neuen Instrumentes, die Beschreibung der zur Prüfung desselben und zum Vergleich seiner genauen Angaben mit denen des elektro-balistischen Le Boulengéschen Chronographen, die benutzte analytische Methode zur Förderung der theoretischen und praktischen Balistik, und die vermehrte Einsicht in den Betrag des Luftwiderstandes im Allgemeinen, so wie dieses Widerstandes gegen

Digitized by Google

oblonge Geschosse für eine jede Artillerie so interessant und so nützlich, daß die von mir vorgeschlagene und ausgeführte umfassende Analyse der Le Boulengéschen Schrift zur Aufnahme in das Archiv für die preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps geeignet sein dürfte.

Beschreibung des Instrumentes.

Es besteht (Tafel III.) aus einem runden Behälter A von 0,20 Meter Durchmesser bei 0,03 Meter Höhe, zur Aufnahme des Queckſilbers, und wird von einer hohlen centralen Säule B von 0^m,20 Länge getragen, welche in einem mit Stellschrauben X versehenen Dreifuß endigt. Diese gußeiserne Schale steht auf einem runden Teller C von demselben Metall, welcher einen erhöhten Rand hat, um den Merkur aufzunehmen, der aus Unachtsamkeit aus dem Aufnahmebehälter D laufen könnte.

Eine gußeiserne Scheibe E bedeckt den Behälter A und trägt die Bestandtheile des elektrischen Apparates.

Die hohle Säule, welche einen Theil des Aufnahmebehälters A bildet, endet unten in eine Oeffnung mit dünnen Wänden, welche durch ein konisches Ventil zur Verhinderung des Auslaufens des Queckſilbers geschlossen ist. Die Oeffnungsscheibe, der Körper des Ventils R und der Theil, auf dem dasselbe ruhet, bestehen aus Stahl.

Eine unbiegsame Stange G, welche mit freier Bewegung mit dem Ventil verbunden ist, geht in der Axe des Rezipienten in die Höhe durch eine centrale Oeffnung im obersten Deckel, und stützt sich über demselben an einen horizontalen Hebel H, den wir Ventilhebel nennen wollen. Wenn man auf den Arm des Hebels drückt, welcher über den Unterstützungspunkt desselben hinausliegt, mit dem also die Stange nicht in Verbindung steht, öffnet sich das Ventil und der Merkur läuft aus. Läßt man den Druck aufhören, so fällt das Ventil in seinen Sitz zurück und das Auslaufen des Queckſilbers hört sogleich auf.

Das Oeffnen und das Schließen des Ventils werden vermöge der Wirkung zweier Hebel I und J hervorgebracht, welche einer nach dem andern niederfallen, deren schwerere Enden mit weichem Schmiedeeisen umgeben sind, und welche im Zustande der Unbeweglichkeit — wie die Figur ihn darstellt — durch die Elektro-Magneten M und N festgehalten werden. Der zum Schließen des Ventils bestimmte Hebel ist aus zwei

Digitized by Google

parallelen Stücken gebildet, welche auf einer Seite durch die Bekleidung und auf der andern durch einen Riegel verbunden sind, durch welchen der Hebel gehoben werden soll.

Wenn man den die Thätigkeit des Elektro Magneten M erzeugenden elektrischen Strom unterbricht, fällt der zum Oeffnen des Ventils bestimmte Hebel I auf den Ventilhebel, öffnet das Ventil dauernd, und es läuft das Quecksilber in den unter der Oeffnung stehende Behälter D.

Wird der zweite Strom unterbrochen, fällt der schließende Hebel J ab und hebt den öffnenden Hebel I bis zu seiner ursprünglichen Lage empor; dadurch wird der Ventilhebel frei, das Ventil fällt in seinen Sitz, und das Auslaufen hört auf. Ein Aufhaltehaken T verhindert die zitternden Bewegungen des schließenden Hebels J nach seinem Fall.

Diese einfache Verbindung von drei Hebeln erfüllt also vollständig die erforderlichen mechanischen Bedingungen, denn das Ventil öffnet sich schnell durch einen Stoß, während es sich frei durch sich selbst schließt *).

Wird geschossen, so werden die beiden Ströme nacheinander durch das Geschoß unterbrochen, ein Gewicht P^1 läuft in den Aufnahmebehälter, und es kommt dann darauf an, durch dasselbe die Zeit zu finden, welche zwischen beiden Unterbrechungen verflossen ist. Nehmen wir augenblicklich an, daß der Apparat einen konstanten Ausfluß bewirkt, und sei P der Ausfluß aus der Oeffnung, d. h. das Gewicht Quecksilber, welches in einer Sekunde ausströmt; dividirt man dann P^1 durch P, so erhält man die Zeit, welche von dem Augenblick der Oeffnung bis zum Augenblick der Schließung des Ventils verflossen ist.

Der Quotient $\frac{P^1}{P}$ würde auch die Zeit angeben, welche zwischen der Unterbrechung der beiden elektrischen Ströme verging, wenn das Ventil sich genau in dem Momente öffnete und schlösse, in dem der korrespondirende Strom unterbrochen wurde; allein dem ist nicht so; denn sobald der erste Strom unterbrochen ist, bedarf es einer gewissen

*) Diese Bedingung hat sich in Gemäßheit vorangegangener Versuche als nothwendig erwiesen, um günstige Resultate zu erzielen.

Digitized by Google

Zeit, damit der Elektro-Magnet seine magnetische Anziehungskraft genügend verliere um seine Armatur fahren zu lassen, einer ferneren Zeit für den Fall des Hebels, endlich einer abermaligen Zeit für die völlige Erhebung des Ventils. Aehnliche Zeiten vergehen zwischen der Unterbrechung des Stromes für den Schluß des Ventils und dem Aufhören des Ausflusses. Man macht die Bestimmung dieser partiellen Zeiten unnöthig, indem man auf das Instrument die Methode der gleichzeitigen Unterbrechung anwendet, dessen bemerkenswerthes Prinzip von dem Major Navez aufgestellt ward.

Zu diesem Behuf werden die Bewegungen der Hebel so geregelt, daß der Hebel zum Oeffnen weniger Zeit als der andere verwendet, vom Anfange seines Falles bis zur Wirkung auf das Ventil gerechnet.

Auf diese Weise geschieht es, daß, wenn man durch einen Ausschalter die beiden Ströme gleichzeitig durchschneidet, der erste Hebel das Ventil eine gewisse Zeit früher öffnet als der zweite dasselbe schließt; das Gewicht Queckſilber p, welches bei diesem Vorkommen ausläuft, ist genau das Quantum, das man von P^1 abziehen muß, damit der Quotient $\frac{P^1 - p}{P}$ die Zeit ergebe, welche zwischen der Unterbrechung der beiden Ströme verflossen ist.

Der Ausschalter ist derselbe, welchen der Autor für seinen modifizirten Chronographen angenommen hat. Er besteht (Tafel IV, Fig. 2) aus einer kniefórmig gebogenen Feder t, deren freies Ende in eine Klaue x tritt, wenn man sie durch einen Druck auf den Knopf z niederdrückt. In dieser Lage gestattet sie den beiden stählernen Plättchen q und q^1, sich gegen die Leitstifte r und r^1 zu stützen, und durch diesen Kontakt die beiden elektrischen Ströme zu schließen. Wenn man die Klaue löst, schnellt die Feder gewaltsam empor; ihr Riegel u, der mit einer isolirenden Elfenbeinplatte belegt ist, hebt die beiden Plättchen in die Höhe und unterbricht die Ströme.

Die beiden Stifte r und r^1 sind mit Schraubengewinden versehen; sie machen es möglich, die Höhe der Plättchen dergestalt zu reguliren, daß sie gleichzeitig von der Feder gehoben werden; der Kopf der Schraube p begrenzt den Weg der Feder. Die Stützfläche des Ausschalters ist mit einem Blättchen Kautschuk belegt, um die Vibrationen desselben zu

Digitized by Google

beseitigen, wodurch es gestattet wird, ihn auf denselben Tisch wie das Instrument zu stellen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß dieser Ausschalter vollkommen fehlerfrei ist. Ein Mal regulirt, verändert er sich nicht; sein Dienst ist ganz regelmäßig, denn er giebt identische Ausschaltungen mit dem Chronographen, und was seine Genauigkeit betrifft, so kann man diese zu jeder Zeit reguliren, indem man sich überzeugt, daß die Inversion der Ströme gar keinen Einfluß auf die Ausschaltung ausübt.

Grundsätze für die Berechnung der Zeit.

Zur Berechnung der Zeiten, in welchen der Ausfluß der verschiedenen Quecksilber-Quanta erfolgte, dienten dem Herrn Verfasser folgende Grundsätze und Maßregeln*):

Im Vorstehenden ward der Ausfluß als konstant betrachtet; in der Wirklichkeit findet dies nicht statt, denn mit der Dauer des Ausflusses des Merkurs vermindert sich die Höhe des Niveau und mit ihr die Quantität der ausfließenden Materien.

Damit der Ausfluß stets unter denselben Umständen beginne, bringt man das Quecksilber vor jedem Versuch auf ein und dasselbe Niveau, wozu nur eine sehr einfache Operation erforderlich ist. Nachdem nämlich das Instrument mittelst einer auf die oberste Deckelscheibe gestellten Wasserwage mit Luftblase horizontal eingerichtet worden, gießt man eine neue Quantität Merkur zu der des Rezipienten hinzu und öffnet dann eine Niveau-Schütze (vanne de niveau) welche durch eine einfache Schraube O (Tafel III) gebildet ist, wo dann der Ueberschuß an Merkur in einen kleinen unter der Schütze angehängten Eimer S läuft.

---

*) Die Kenntniß dieser Basen, so wie die fernere Mittheilung der Hypothesen, der eingeschlagenen experimentalen Wege und des Ganges wenigstens des damit verbundenen elementaren und höheren mathematischen Kalküls, wodurch der Herr Verfasser seinen Zweck vollständig erreicht zu haben glaubt, und auch wohl wirklich erreicht hat, darf den Lesern dieser Blätter, ungeachtet meines Strebens nach Kürze, nicht vorenthalten werden, wenn ihnen — was nöthig erscheint — auch nur ein vorläufiges Urtheil über die Zweckmäßigkeit der von dem Herrn Verfasser ausgeführten Versuche ermöglicht werden soll. Auch finden viele Einzelheiten auf andere balistische Experimente und theoretische Untersuchungen eine sehr nützliche Anwendung.

Digitized by Google

Das so erhaltene Niveau, welches den Namen Ursprungs-Niveau führt, ist stets auf derselben Höhe, denn die Kontroll-Versuche, von denen später die Rede sein wird, zeigen, daß in der ersten Zeiteinheit immer ein gleiches Volumen Merkur ausläuft. Das Gewicht dieses Volumens verändert sich aber mit der Temperatur; um daher alle Experimente auf dieselbe Einheit zurückführen zu können, muß eine jede Wägung auf ein und dieselbe Temperatur reduzirt werden. Sie wurden mittelst der Formel $Po = P\,(1 + \alpha\,t)$ auf 0^0 reduzirt, worin α der Coefficient der Ausdehnung des Merkurs $= 0^m,00018$ und t die Temperatur des Bades ist. Letztere wurde durch ein Thermometer angegeben, welches einen Bestandtheil des Instrumentes ausmacht, und dessen Kugel durch eine Oeffnung U im obern Scheibendeckel in den Merkur des Behälters eintaucht.

Es verändert sich zwar die Schnelligkeit des Ausflusses in jedem Augenblick im Verhältniß des Sinkens des Niveau; allein wegen der großen Oberfläche des Bades, verglichen mit der der Oeffnung, ist dieses Sinken binnen einer Sekunde ungemein klein; es beträgt etwa ein Zehntel Millimeter, und man kann deshalb ohne Irrthümer für das Resultat die Zeit berechnen, indem man annimmt:

1) daß der Ausfluß binnen einer Sekunde konstant ist; und

2) daß bei dem Uebergange einer Sekunde zu einer folgenden der Betrag des Ausflusses um ein konstantes Maß abnimmt.

Das folgende Beispiel in Zahlen, dessen Bestandtheile vom Instrumente selbst geliefert sind, mag diese Art zu operiren rechtfertigen. Es sei H die Höhe des Ursprungs-Niveau über der Ausflußöffnung und P das Gewicht des in der ersten Sekunde ausgelaufenen Merkurs. Am Ende dieser Zeit hat sich das Niveau um h gesenkt, welches die Höhe eines Cylinders von der Grundfläche der Oberfläche des oberen Reservoirs ist, und dessen Volumen $\frac{P}{\delta}$ ist, wenn δ die Dichtigkeit des Merkurs 13,598 repräsentirt.

Es ist daher $h = \frac{P}{\pi R^2 \delta}$ für R als Radius des obern Behälters.

Bei dem Anfange der zweiten Sekunde wird die Höhe des Niveau $H^1 = H - h$ sein.

Digitized by Google

Ist A die Oberfläche der Oeffnung und m der Coefficient der Zusammenziehung des Stromes, so erhält man nach hydraulischen Gesetzen

$$P = mA\sqrt{2gH}.$$

Da von einer Sekunde zur andern das Niveau sich nur um ein ganz Unbedeutendes senkt, wird der Coefficient m sich nicht verändern, und es wird auch das Gewicht des in der zweiten Sekunde ausgelaufenen Merkurs sein

$$P^1 = mA\sqrt{2gH^1}$$

daher

$$P^1 = P\sqrt{\frac{H^1}{H}}.$$

Diese Formel gestattet, das Gewicht der zweiten Sekunde zu berechnen, wenn man das der ersten, die Höhe des Ursprungs-Niveau und den Radius des Behälters kennt.

Ward P^1 berechnet, wird dies auch mit P^{11}, P^{111} u. s. w. d. h. mit den Gewichten des in der 3., 4. u. s. w. Sekunde ausgelaufenen Merkurs geschehen können u. s. w.

Die durch den Apparat gelieferten Werthe sind:

$H = 0^m,20$, $R = 0^m,10$ und $P = 6200$ Centrigramme*).

Indem man diese Werthe in die vorstehenden Formeln einführt, erhält man folgende Resultate:

---

*) Der Herr Verfasser hat bei dem Gebrauch seines Instrumentes die Centigramme als Einheit des Gewichtes angenommen.

Digitized by Google

Sekunden.	Höhe des Niveau. Millimeter.	Gewicht des Ausflusses. Centigramme.	Erste Differenzen. Centigramme.	Zweite Differenzen.
1.	0,200000000000	6200,000000		
			2,250042	
2.	0,199854862517	6197,749958		0,000011
			2,250031	
3.	0,199709777705	6195,499927		0,000011
			2,250020	
4.	0,19956474556	6193,249907		0,000012
			2,250008	
5.	0,199419766096	6190,999899		0,000013
			2,249995	
6.	0,199274839298	6188,749904		0,000013
			2,249982	
7.	0,199129965171	6186,499922		

Die Zahlen dieser Tabelle liefern den Beweis, daß man die Differenz der in einer Sekunde und in der folgenden ausgelaufenen Menge Queckſilber als abſolut konſtant anſehen kann; denn es zeigen die zweiten Differenzen, daß ſie es etwa bis auf ein Zehnmilliontheil eines Grammes ſind, welches einer Zeit von $\frac{1}{620000000}$ oder 0,000000002 Sek. entſpricht, die zehntauſend Mal kleiner iſt, als der kleinſte Zeitbruchtheil, den man noch in der Praktik beachten zu können hoffen darf.

Da ferner die Differenz der Gewichte der während zweier auf einanderfolgenden Sekunden ausgelaufenen Mengen Merkur nur 2,25 Centigramme ($2^{c},25$ bezeichnet) beträgt, was einer Zeit von 0,0003 Sek. entſpricht, ſo begeht man keinen zu beachtenden Irrthum, wenn man die Zeit ſo berechnet, als wenn der Ausfluß während der Dauer einer Sekunde konſtant wäre*).

*) Man findet in den neuern deutſchen balliſtiſchen Schriften leider ſo oft willkürliche, der ſtrengen Richtigkeit widerſprechende Annahmen, ohne durch den ſchärfſten Zahlenkalkul die Statthaftigkeit des begangenen Fehlers und den möglichſt ungünſtigen Einfluß deſſelben auf die Praktik in Zahlen nachzuweiſen, daß es ſehr wünſchenswerth wäre, wenn die ſo verfahrenden Autoren an dem vorſtehenden Verfahren von Le Boulengé ein Beiſpiel zu ähnlichen Prozeduren bei allen Abweichungen von ſtrenger Richtigkeit nähmen.

Digitized by Google

Um die Tabelle der Zeiten für die Clepsyder nach den vorstehenden Grundsätzen anzulegen, muß man, wie man sieht, die Höhe des Ursprungs-Niveau des Queckſilbers kennen; es iſt aber wegen der von dieſer Flüſſigkeit gebildeten gekrümmten Oberfläche ziemlich ſchwierig, dieſe Höhe genau zu meſſen. Glücklicher Weiſe iſt aber dieſe genaue Meſſung nicht nöthig, wie aus Folgendem erſichtlich werden wird.

Wenn das Gewicht der erſten Sekunde*) $6200^{c},00$ beträgt, ſo haben wir für das der zweiten $6197^{c},75$ gefunden, wenn $H = 0^{m},200$ iſt.

Für $H = 0^{m},201$ würde es $6197^{c},76$

für $H = 0^{m},202$ würde es $6197^{c},77$

für $H = 0^{m},203$ würde es $6197^{c},78$

für $H = 0^{m},204$ würde es $6197^{c},79$ ſein,

d. h. ein Millimeter Irrthum in der Meſſung von H zieht in der Berechnung der zweiten Sekunde nur einen Irrthum von 0,000002 Sek. nach ſich, ein Betrag der in der Praktik ganz außer Betracht bleiben kann.

Experimentale Ermittelung der Tabelle der Zeiten.

Um durch Verſuche das Gewicht von Queckſilber zu beſtimmen, welches in der erſten Sekunde ausläuft, muß man die beiden elektriſchen Ströme des Apparates genau am Anfange und am Ende einer Sekunde unterbrechen.

Ein erſtes Mittel dazu würde darin beſtehen, die Ströme durch das Rheotom**) mit Plättchen zu führen, deſſen Beſchreibung weiterhin erfolgt, und auf die Plättchen zu drücken, indem man den Schwingun-

*) Ich folge in dieſer Analyſe den vielen Abkürzungen in der Darſtellung des Herrn Verfaſſers, der Kürze wegen, beiſpielsweiſe, indem auch ich die Worte beibehalte „das Gewicht der erſten Sekunde", obgleich ſie von dem mit dem vorangegangenen Texte unbekannten Leſer für Unſinn gehalten werden können, und weil, wo das früher Berichtete feſtgehalten ward, die Bedeutung dieſer Worte für „das Gewicht des Merkurs, der in der erſten Sekunde ausgelaufen iſt" recht wohl gekannt ſein wird, u. ſ. w. bei vielen andern ausgelaſſenen Worten.

**) Stromunterbrecher, Ausſchalter.

Digitized by Google

gen eines Sekundenpendels folgt; von dem erhaltenen Gewicht zöge man das des Ausschaltens ab, und erhielte so das der ersten Sekunde.

Allein durch diese Methode würde selbst ein sehr geübter Experimentator in seinen Beobachtungen niemals die von dem Apparate gebotene Genauigkeit erreichen können. Der Herr Verfasser hat daher ein anderes mehr Genauigkeit gebendes Mittel angewendet, indem er die Ströme durch die Pendelstange selbst unterbrechen ließ, und also die persönliche Geschicklichkeit überflüssig machte.

Es befindet sich nämlich ein System von zwei kleinen metallischen Ankern a, b, c, d, e, f (Tafel III, Fig. 4) an dem unteren Theile eines Sekunden-Regulators in der vertikalen Ebene des Pendels befestigt. Ein jeder dieser Anker dreht sich um eine Axe b und c, welche auf der Oscillations-Ebene normal stehen. Die Pendelstange ist unten mit einem Messer o versehen, welches, indem es in seiner Bewegung auch die Hörner (hochstehenden Enden) der Anker trifft, solche abwechselnd rechts und links ihrer respektiven Senkrechten fallen macht.

Es sei t, s der zum Oeffnen (des Merkurbehälters) dienende Strom. Man setze einen Punkt desselben r mit dem Grenzpunkt k und einen Punkt q mit dem Grenzpunkt l in Verbindung. Der Stuhl pp, welcher das ganze System trägt, ist isolirend, aber der Grenzpunkt k steht in metallischer Verbindung mit der Axe b und verbindet l mit der Schraube g. Wenn daher das Pendel sich in mm d. h. am Ende seiner Bewegung links, und der Anker a, b, c in Kontakt mit der Schraube g sich befindet, so ist der Nebenstrom r, k, l, q vollständig. Unterbricht man in diesem Zustande den Strom in dem Theile q, r, so wird der Oeffnungsstrom nicht unterbrochen, sondern geht ganz durch den Nebenstrom r, k, l, q. Es wird aber nun das Pendel in seiner fortgesetzten Bewegung den Nebenstrom und daher auch den Oeffnungsstrom in dem Augenblicke unterbrechen, wo es, in zz angekommen, den Arm c berührt. Man bemerke hierbei, daß, so lange man den Oeffnungsstrom nicht zwischen q und r unterbricht, die Bewegung des Pendels denselben nicht unterbrechen kann. Mittelst des Ankers d, e, f errichte man eine ähnliche Nebenströmung x, i, j, v auf dem zum Schließen (des Merkurbehälters) dienenden Strom u, y.

Das in m^1m^1 eingetroffene Pendel ist unterwegs auf den Arm f gestoßen, hat den Anker d, e, f auf seine Kontaktschraube h gedrückt und

Digitized by Google

die Nebenströmung des Schließungsstromes geschlossen. Wenn man während dieses Vorganges zwischen v und x eine Unterbrechung eintreten läßt, so wird der Schließungsstrom nicht unterbrochen, es findet aber diese Unterbrechung statt, wenn das in z^1z^1 ankommende Pendel den Arm d berührt.

Man sieht also, daß der Operirende den Oeffnungsstrom durch das Pendel unterbrechen kann, wenn dieses, von links kommend, auf den Radius zz eintrifft, und daß der Operirende den Schließungsstrom in dem Augenblick durchschneiden kann, wo das Pendel, von rechts kommend, den Radius z^1z^1 erreicht.

Um die Unterbrechung des Stromes in q, r und in v, x zu bewirken, bedient man sich eines Rheotoms (einer Unterbrechungs-Vorrichtung) Fig. 3, der zwei Plättchen A und B trägt, welche die Ströme durch ihren Kontakt in C und D schließen. So lange diese Kontakte bestehen, geht der Oeffnungsstrom gleichzeitig durch die allgemeine Leitung t, q, A, r, s und durch die Nebenleitung q, l, k, r, welche den Kontakt mit dem Anker in sich schließt. Drückt man mit dem Finger auf das Ende des Plättchens A, so wird die allgemeine Leitung zwischen q und r unterbrochen und der Oeffnungsstrom geht ganz durch die Nebenleitung. Dieselbe Wirkung entsteht für den Schließungsstrom mittelst des Plättchens B.

Nachdem die Leitungen auf die angegebene Weise hergestellt sind und die Clepsyder zur Benutzung bereit steht, d. h. wenn der Merkur im Niveau ist und die beiden Hebel gehoben sind, folgt der Operirende mit den Augen der Bewegung des Pendels. Hat er dessen Cadence richtig aufgefaßt, so drückt er mit dem Zeigefinger auf F, sobald das Pendel in die Nähe von m, m gekommen ist. Trifft dann das Pendel in zz ein, so unterbricht es den Oeffnungsstrom und der Ausfluß des Quecksilbers beginnt. Gegen das Ende m^1m^1 der Schwingung drückt der Operirende auf das zweite Plättchen, und kommt dann das Pendel in z^1z^1, so unterbricht es den Schließungsstrom und das Ausfließen hört auf. Nennt man α das Gewicht Quecksilber, welches durch diese Operation gewonnen ward, und β das Gewicht, das man erhalten haben würde, wenn die beiden Ströme genau gleichzeitig unterbrochen worden wären, so ist $\alpha - \beta$ das Gewicht Merkur welches ausgeflossen ist, während der Pendel den Winkelweg $zm^1 + m^1z^1$ durchlaufen hat. Dieser Weg

Digitized by Google

wird genau einer Sekunde entsprechen, wenn die beiden schrägen Linien zz und z^1z^1 von der Vertikalen gleich weit abstehen; es ist aber diese Bedingung in der Praxis sehr schwer zu erfüllen, und wenn man sich darauf beschränkte, so würde das Verfahren bedeutenden Irrthümern unterworfen sein; auch hat sich der Herr Verfasser durch folgendes Verfahren davon befreit:

Nachdem nämlich das Gewicht α auf vorbezeichnete Weise ermittelt worden ist, stellt man den Merkur ins Niveau und den Apparat arbeitsfähig her. Man beginnt nun die vorige Operation, aber indem man eine längere Zeit mißt. Nachdem man den ersten Strom unterbrochen hat, thut man nicht ein Gleiches mit dem zweiten am Ende der Schwingung; man läßt im Gegentheil das Pendel zurückkehren, und erst wenn es zum zweiten Male in m^1m^1 eintrifft, drückt man auf das zweite Plättchen. Ist nun γ das durch diese zweite Operation gefundene Gewicht Merkur, so ist $(\gamma-\beta)$ das Gewicht, welches ausläuft, während das Pendel die Wege $zm^1 + z^1m + mm^1 + m^1z^1$ zurücklegt. Ziehet man von der Zeit $(\gamma-\beta)$ die Zeit $(\alpha-\beta)$ ab, welche das Pendel auf dem Weg $zm^1 + m^1z^1$ zubringt, so bleibt $(\gamma-\alpha)$ als diejenige Zeit, welche das Pendel zur Zurücklegung des Weges $(zm^1 + m^1z^1 + z^1m + mm^1 + m^1z^1) - (zm^1 + m^1z^1) = z^1m + mm^1 + m^1z^1 = 2mm^1$ gebraucht, übrig, d. h. es bleiben zwei volle Oscillationen; und $\frac{\gamma-\alpha}{2}$ wird das Gewicht einer Sekunde sein.

Durch dieses Verfahren befreiet man sich also von der Ermittelung des Gewichtes β, welches der gleichzeitigen Unterbrechung beider Ströme entspricht. Indem die elektrischen Bedingungen von einem Experiment zum andern sich nicht ändern, bleibt dieses Gewicht immer dasselbe, und da es in einer jeden der partiellen Operationen enthalten ist, wird es durch Subtraktion eliminirt.

Kennt man das Gewicht $\frac{\gamma-\alpha}{2}$ einer Sekunde, so kann man das Gewicht der folgenden durch das angegebene Verfahren berechnen, und gelangt daher zur Kenntniß der konstanten Differenz ω zwischen einer Sekunde und der folgenden. Diese beiden bekannten Größen genügen, um die Gewichte P_1, P_2, P_3, P_4, ... P_n zu berechnen, welche der 1sten, 2ten, 3ten, 4ten, ... nten Sekunde entsprechen. Da das

Digitized by Google

System der Anker so viel als möglich in der Vertikalen des Pendels aufgeführt ist, so wird das Gewicht $(\gamma-\beta)$ bis auf ein Geringes dasjenige sein, welches während der ersten drei Sekunden ausläuft.

Es ist aber $(\alpha-\beta)$ auch das Gewicht der ersten Sekunde, mithin wird das Gewicht $(\gamma-\alpha)$ dasjenige sein, welches während der zweiten und der dritten Sekunde ausläuft.

Man erhält daher:

$$P_2 + P_3 = (\gamma-\alpha)$$

und $$P_2 - P_3 = \omega$$

daher $$P_2 = \frac{(\gamma-\alpha)+\omega}{2}$$

und $$P_3 = \frac{(\gamma-\alpha)-\omega}{2}$$

Die erste Sekunde wird durch $P_2 + \omega$, die vierte durch $P_3 - \omega$ und die n te durch $P_{(n-1)} - \omega$ ausgedrückt sein.

Vor Mittheilung der durch dieses Verfahren gewonnenen Resultate ist eine Bemerkung in Bezug auf seine Anwendung erforderlich. Da der Kontakt zwischen dem Anker und der Stützschraube nicht recht innig ist, so leistet dieser Punkt einen großen Widerstand gegen den Durchgang des Stromes, und es ereignet sich daher öfters bei der Ausschaltung der direkten Leitung durch das Rheotom, daß der Strom nicht Stärke genug behält, um die Armatur des Magneten festzuhalten. Man muß deshalb bei diesem Experimente den Magneten eine große Anziehungskraft geben, damit sie davon noch eine genügende behalten, wenn der Strom durch die Nebenleitung allein geht.

Da der Gebrauch des Pendels, so wie er so eben beschrieben worden, ein sehr sicheres Mittel ist, um einen sich immer gleichbleibenden Zeitraum zu messen, so hat der Verfasser denselben bei zahlreichen Serien von Experimenten, deren Zweck die Prüfung der verschiedenen Modifikationen der Bestandtheile des Apparates war, eintreten lassen. Nach Vollendung aller dieser bedürftigen Modifikationen schritt der Herr Verfasser auf dem beschriebenen Wege zur Auffindung von $\frac{\gamma-\alpha}{2}$ d. h. des mittleren Gewichtes einer Sekunde (ohne Abkürzung: des mittleren Gewichtes des in einer Sekunde ausgelaufenen Quecksilbers) und erhielt dafür $6197^c,1$ (6197,1 Centigramme) mit einer mittleren Abweichung

Digitized by Google

von 1,6 Centigramme oder 0″,00026 (Sekunden) und einer größten Abweichung von $4^c,8$ oder dem entsprechend 0″,00077; gewiß ein vollständig befriedigendes Resultat.

Ich lasse die Angabe der einzelnen Versuchsresultate, die zu den vorstehenden Werthen führten, ohne Nachtheil für die Beurtheilung des Ganzen fort, und bemerke nur, daß nachdem

$$\gamma - \alpha = 12394^c,2$$

$$H = 0^m,20$$

$$R = 0^m,10$$

bekannt sind, woraus auch $\omega = 2^c,25$ sich ergiebt, die Tafel der Zeiten für den Klepsyder berechnet werden kann, was auf die weiter oben vorgeschriebene Weise geschehen ist, und zu nebenstehender Tabelle geführt hat.

Mittelst dieser Tabelle erfolgt die Berechnung der Zeit sehr einfach und leicht. Beispielsweise habe ein Experiment $17128^c,5$ von der Temperatur von 15° (Centesimalgrade) geliefert. Dieses Gewicht auf 0° reduzirt giebt $P_0 = 17187^c,1$. Die nächstkleinere Zahl der dritten Kolumne ist $12398^c,7$, welche der Summe der beiden ersten Sekunden entspricht. Der Rest von $4788^c,4$, durch das Gewicht der 3ten Sekunde dividirt, giebt den Bruchtheil 0″,77282, so daß also die ganze Zeit des Auslaufens 2″,77282 betragen hat.

Während der Versuche auf dem Polygone bei Brasschaet ward der Ausfluß oft mittelst des Pendels verifizirt, um sich zu vergewissern, daß derselbe sich mit der Zeit nicht verändert. Die vorgelegten Tabellen zeigen, daß letzteres bis auf völlig unbedeutende Kleinigkeiten eintrifft. Immerhin ist es für die volle Sicherheit gut, wenn man ein Kontrollmittel, wie das Pendel, zu seiner Verfügung hat, und von Zeit zu Zeit untersucht, ob auch in den Verhältnissen des Ausflusses sich nichts geändert hat. Wirklich hat der Herr Verfasser wahrgenommen, daß nach einer gewissen Zeit des Gebrauchs die Ergebnisse des Apparates weniger regelrecht ausfallen und daß der Ausfluß verschieden sich gestaltet. In diesen Fällen hat es hingereicht, die Kapsel, welche die Oeffnungsscheibe enthält, abzuschrauben und diese mit einem leinenen Lappen und einem

Digitized by Google

Tabelle der Zeiten der elektrischen Clepsyder.

Sekunden.	In der Sekunde ausgelaufenes Gewicht Queckſilber. Centigramme.	Summe der einzelnen Gewichte. Centigramme.
1.	6200,5	6200,5
2.	6198,2	12398,7
3.	6196,0	18594,7
4.	6193,7	24788,4
5.	6191,5	30979,9
6.	6189,2	37169,1
7.	6187,0	43356,1
8.	6184,7	49540,8
9.	6182,5	55723,3
10.	6180,2	61903,5
11.	6178,0	68081,5
12.	6175,7	74257,2
13.	6173,5	80430,7
14.	6171,2	86601,9
15.	6169,0	92770,9
16.	6166,7	98937,6
17.	6164,5	103102,1
18.	6162,2	111264,3
19.	6160,0	117424,3
20.	6157,7	123582,0

hölzernen Ausräumer zu reinigen, um dem Apparate ſeinen normalen Gang und den normalen Ausfluß wiederzugeben.

Der Grund dieſer Veränderung mag in einer gewiſſen Verſchleimung der Ränder der Oeffnung liegen. Der Herr Verfaſſer fand es erſt nach drei Wochen täglicher Verſuche mit dem Inſtrumente nöthig, deſſen Reinigung vorzunehmen. Dieſe Grenze hängt übrigens ſehr von dem Zuſtande der Reinheit des Queckſilbers ab.

Eine Oeffnung mit dünnen Wänden in einer ſtählernen Platte gab

Digitized by Google

die besten Resultate. Die Oeffnungen in Platina oder in Edelsteinen (Rubinen und Kornalinen) lieferten weniger regelmäßige und weniger konstante Ergebnisse.

Gebrauchsweise des Instrumentes bei den Schießübungen.

Die Clepsyder ist in einem Lokale in der Nähe des Schußfeldes aufgestellt. Auf demselben Tisch stehen der Ausschalter B und das Gewicht C (Tafel III. Fig. 1).

Die elektrische Batterie befindet sich auf einem erhöhten Stande oder in einem anstoßenden Gemach. Sie besteht aus Bunsen'schen Elementen von gewöhnlicher Art, d. h. mit Salpetersäure in dem porösen Gefäß und mit verdünnter Schwefelsäure im Glase. Zwei oder drei Elemente genügen gewöhnlich für den Oeffnungsstrom; die Zahl der für den Schließungsstrom erforderlichen Elemente ist veränderlich, je nach der Ausdehnung und dem Widerstande der Leitung. In einigen besonderen Fällen wurden zu diesem zweiten Strom solche Batterien benutzt, wie bei dem Telegraphen. In den Elementen dieser Batterie ist die Kohle durch einen an den Zinkcylinder genieteten Streifen Kupfer ersetzt; das Glas enthält nur Wasser, und das poröse Gefäß ein Gemisch von Wasser und Schwefelsäure. Dieses System gewährt den Vortheil, zwei Monate hindurch gebraucht werden zu können, ohne es berühren zu müssen, allein die elektro-bewegende Kraft desselben erschöpft sich sehr schnell. Läßt man den Strom während einiger Zeit hindurchgehen, so wird das Element sehr merkbar geschwächt; wenn man die Leitung unterbricht, sammelt sich darin eine neue Kraft und der Strom erhält seine ursprüngliche Intensität wieder. Diese Elemente sind daher sehr unregelmäßig und unter dem angeführten Gesichtspunkte den gewöhnlichen Elementen Bunsen's weit nachstehend, welche während ein und derselben Serie von Versuchen als konstant betrachtet werden können.

Die Oeffnungsleitung a, b, c, d, e, f, g (Tafel III. Fig. 1) enthält den ersten Scheibenrahmen, den Ausschalter und den öffnenden Elektro-Magneten; sie geht vor der Mündung des Geschützes vorbei, sei es auf einem gewöhnlichen, 10 Meter vor dem Geschütz aufgestellten Scheibenrahmen, oder auf einem einfachen Metalldraht, der vor der Mündung ausgespannt wird. In letzterem Falle hat man sich zu überzeugen, daß

Digitized by Google

der Draht auch stark genug ist, um dem Druck der Pulvergase, welche dem Projektil vorangehen, zu widerstehen.

Die zweite (die Schließungs-) Leitung h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s enthält den zweiten Scheibenrahmen, den Ausschalter und den Elektro-Magneten zur Schließung des Auslaufens von Merkur. Bei den auf dem Polygone von Brasschaet ausgeführten Versuchen hat man zur Herstellung dieser zweiten Leitung immer die Telegraphenlinie benutzt, welche mit dem Schußfelde parallel läuft. Der Strom ward zum zweiten Rahmen k, l durch eine Leitung i, k geführt, die in der Höhe dieses Rahmens mit der Telegraphenlinie verbunden wurde. Nachdem der Strom den Rahmen passirt hatte, gelangte er mittelst einer Metallplatte m in den Erdboden unfern des Rahmens. Die Leitung wurde durch eine zweite Metallplatte n in der Nähe des Lokals für das Instrument fortgesetzt. Von dieser Platte kehrte der Strom zur Batterie zurück, indem er durch den Apparat hindurch ging. Durch diese Anlage genügte es, bei Veränderungen der Schußdistancen nur den zweiten Rahmen und seine Erdplatte zu versetzen. Die Platten bestehen aus einer einfachen Kupfer- oder Zinktafel von einigen Decimetern zur Seite, oder selbst aus einer Rolle Metalldraht, und müssen entweder in Wasser oder in feuchtem Erdboden liegen. Fehlt es an solchen feuchten Stellen oder sind sie schwer zu erreichen, so muß man den Strom durch eine zweite Leitung nach der Batterie zurückführen.

Nachdem alle diese äußeren Maßregeln getroffen sind, überzeugt man sich von den gehörigen Strömungen und ob sie kräftig genug sind, die Hebel der Clepsyder festzuhalten. Dann regulirt man die Elektro-Magneten, indem man den beweglichen Kern mehr oder weniger in das Innere der Bobine bringt. Der Grad der Anziehung muß so regulirt sein, daß die Hebel so wenig als möglich anhängen, ohne jedoch zufällig sich abzulösen.

Nunmehr schreitet man zur Herstellung des Niveau des Merkurs, indem man zuerst einen Becher dieses Metalles mittelst eines gläsernen Trichters in die Oeffnung V gießt, dann durch Oeffnung der Merkurschütze. Das Quecksilber muß durch ein Filtrum von Flanell zur Reinigung von Oxyd und Staub gegossen sein.

Um den Apparat zur Arbeit fertig zu machen, läßt man zuerst die Ströme hindurchgehen, indem man auf den Knopf des Ausschalters

Digitized by Google

drückt, bis die Feder in den Aufhaltehaken einſpringt, dann löſt man mit dem Zeigefinger die Klaue T und bringt den Schließungshebel mit dem Daumen in Kontakt mit ſeinem Magneten.

Der Oeffnungshebel ſetzt ſich von ſelbſt in den Zuſtand zur Arbeit, denn er wird jedes Mal, ſobald der Mechanismus thätig iſt, gegen ſeinen Magneten gehoben. Um dann die Ausſchaltung zu bewirken, löſt man die Feder des Ausſchalters ab.

Dieſe Operationen ſind, wie man ſieht, äußerſt einfach und ſchnell auszuführen; auch iſt es Grundſatz, vor jedem Schuß drei aufeinander folgende Ausſchaltungen vorzunehmen, wozu kaum eine halbe Minute Zeit gehört. Da das Queckſilber ſtets in daſſelbe Gefäß läuft, ſo iſt ſein Geſammtgewicht, dividirt durch drei, das einer Ausſchaltung, gefunden als mittleres Ergebniß aus drei Verſuchen. Nachdem man dieſe Ausſchaltungen vorgenommen hat, ſtellt man das Urſprungs-Niveau des Merkurs zum Schießen nicht wieder her, denn die Menge des ausgelaufenen Queckſilbers iſt zu klein, um auf bemerkbare Weiſe die Höhe der Flüſſigkeit in dem Reſervoir zu ändern. Beim Schießen fallen die Hebel I und J einer nach dem andern ab; ſind aber die Magneten ſchwach regulirt, ſo kommt es vor, daß der durch den Fall des erſten Hebels verurſachte Stoß den Fall des zweiten nach ſich zieht. Man vermeidet dieſe Wirkung auf folgende Weiſe: Ueberſteigt die zu meſſende Zeit eine Sekunde, was gewöhnlich der Fall iſt, ſo hält man mit dem Finger den Schließungshebel gegen ſeinen Magneten, bevor Feuer kommandirt wird, ſo lange, bis der Oeffnungshebel abgefallen iſt.

Bei Meſſungen von weniger als eine Sekunde Zeit geht dies nicht; man giebt dann dem Schließungsmagneten einen Grad von Stärke, um nicht abzufallen, wenn der erſte Hebel niederſchlägt.

Die Wägungen erfolgen mittelſt einer Wage, welche zum Apparate gehört und eigens zu dieſem Zweck konſtruirt iſt. Sie wird beim Transport auseinandergenommen und in die Büchſe für das Inſtrument gepackt. Da ſie nur bis zu einem Centigramme empfindlich iſt, ſo geſchehen die Wägungen ſehr leicht. Dieſer Grad der Genauigkeit genügt vollkommen, da der halbe Centigramme eine geringere Zeit als die von zwölf Tauſendtheilen einer Sekunde repräſentirt.

Sogleich nach dem Schuß wägt man den bezüglich der Ausſchaltung ausgelaufenen Merkur, dann den des Schuſſes; das Wiedereinſchütten

Digitized by Google

des Merkurs bringt das Urſprungs-Niveau wieder zurück. Man kennt bei den Schießverſuchen immer näherungsweiſe das Gewicht, welches man erhalten wird, und da dieſes Gewicht von einem Schuß zum andern wenig ſich verändert, ſo macht man eine Tara, welche in der Schale mit dem zu wägenden Merkur dieſem annähernden Gewichte das Gleichgewicht hält. Es genügt bei jedem Verſuch, den erhaltenen Merkur an die Stelle des Gewichts zu ſetzen und die Wage durch kleine Gewichte in's Gleichgewicht zu bringen, welche zugeſetzt oder abgezogen werden müſſen, um das geſuchte Gewicht zu finden. Zur Vereinfachung der Operationen macht man die Tara für das Minimum des Gewichts, welches man erhalten kann, und bewirkt, daß der Appoint immer zugeſetzt werden muß. Ebenſo bedient man ſich einer Tara zum Wägen der Ausſchaltungen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß bei einiger Uebung mit der Wage man die Zeit für die Operationen bis auf die Zeit verkürzen kann, welche zur Ausbeſſerung der Scheibenrahmen und zur Bedienung des ſchießenden Geſchützes erforderlich iſt.

Während der letzten Kampagne des Polygones bei Brasſchaet iſt das beſchriebene Inſtrument täglich bei den verſchiedenartigſten Verſuchen benutzt worden, über die wir berichten werden; ſein Gang und die damit erzielten Reſultate waren ſtets ganz regelmäßig und haben niemals Anomalien ergeben*).

---

*) Dieſer Abſchnitt des Aufſatzes bildet ein Ganzes; die Fortſetzung im folgenden Bande liefert Schießreſultate und theoretiſche Folgerungen. D. Red.

Digitized by Google

Die gezogene Feldartillerie nach ihrer Einrichtung, Ausrüstung ꝛc. nebst einigen Regeln für die Behandlung des Materials. Von W. Witte, Hauptmann und Kompagniechef im Garde-Festungs-Artillerie-Regiment. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage, mit vier Tafeln. Berlin 1863. Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler und Sohn, Kochstraße 69.

Unter dem obigen, etwas veränderten Titel erscheint die vierte Auflage des von dem Verf. bereits in drei Auflagen veröffentlichten Werkes: „Die gezogenen Feldgeschütze ꝛc." Der schnelle Absatz, welchen die bisherigen drei Auflagen erfahren haben, ließ um so mehr das Bedürfniß einer neuen Auflage hervortreten, als seitdem wieder mehrfache Umarbeitungen, namentlich die Munitions-Ausrüstung betreffend, sich als erforderlich erwiesen. Der veränderte Titel kennzeichnet die Ausdehnung von den Feldgeschützen auf das ganze Feldartillerie-Material. Mehrfach geäußerten Wünschen zufolge ließ sich Verf. bereit finden, die Brauchbarkeit seiner Arbeit noch dadurch zu erhöhen, daß er zwei neue Abschnitte hinzufügte, den einen einleitend vorausgeschickt, die in der Feldartillerie hauptsächlich zur Verwendung kommenden Materialien umfassend; den zweiten, am Schlusse angefügt, Angaben über Handhabungsarbeiten enthaltend (die sogenannten manoeuvres de force).

Außerdem haben die früheren Abschnitte mannigfache Erweiterungen erfahren. So ist z. B. neu hinzugetreten: die Formation der Feldartillerie, die Batterien und Kolonnen eines Feldregiments, die Besetzung derselben mit Offizieren, Mannschaften und Pferden; sodann die Mobilmachung der Feldartillerie, worunter unter einer besonderen Rubrik: Die Geschäfte der Unteroffiziere bei der Mobilmachung. Es wird also voraussichtlich diese neue Auflage für die Instruktion über die gezogene Feldartillerie noch nutzbarer werden, da sie auch die neuesten Bestimmungen, Erfahrungen und Ergebnisse noch in sich aufgenommen hat.

Druckfehler:

S. 173, Zeile 5 von unten lies in der Proportion 7) statt des Zeichens + das Zeichen =.

Berlin. Druck von E. S. Mittler u. Sohn, Wilhelmstraße 122.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant z. Disp.

v. Kirn,
Oberst-Lieutenant a. D.,
früher im Ing.-Corps.

Zweiunddreißigster Jahrgang. Vierundsechzigster Band.

Mit 3 Tafeln.

Berlin, 1868.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des vierundsechzigsten Bandes.

		Seite
I.	Die elektrische Clepsyder des belgischen Hauptmann Le Boulengé (Schluß).	1
II.	Ueber den Granat- und Shrapnelschuß und die Munitions-Ausrüstung der gezogenen Feldgeschütze. (Hierzu Tafel I.)	27
III.	Das Einheitsgeschütz der Feldartillerie — kein Traum!	81
IV.	Batteries cuirassées	103
V.	Ein Stück Monographie der ehemaligen reitenden Batterie Nr. 9 aus den Jahren 1813/14.	105
VI.	Die Park-Artillerie der russisch-deutschen Legion im Jahre 1813 und 1814.	168
VII.	Ueber Minenzündung	171
VIII.	Die Kuppelgewölbe im Kriegsbauwesen. (Hierzu Taf. II.)	175
IX.	Einige Bemerkungen über das praktische Schießen mit dem gezogenen Feld-6pfünder	180
X.	Zur Armirung der Kriegsschiffe und Küsten-Befestigungen	191
XI.	Hülfsmittel für das Nehmen und Festhalten der Erhöhung und Seitenrichtung und die Ausführung der Korrekturen bei dem indirekten Schuß der gezogenen Festungs- und Belagerungsgeschütze. (Hierzu Tafel III.)	239
XII.	Nach welchen Richtungen hin sind in den bisherigen Konstruktionen der bombensicheren Gebäude mit gewölbten Decken durch die Einführung des gezogenen Mörsers Aenderungen zu erwarten, und worin werden dieselben hauptsächlich bestehen?	260

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

Die elektrische Clepsyder des belgischen Hauptmann Le Boulengé.

(Schluß.)

Zweiter Theil.

Schießversuche in Verbindung mit der Clepsyder, welche auf dem Polygone bei Brasschaet ausgeführt wurden.

Die ersten Versuche waren dazu bestimmt, die Dauerzeit der Flugbahnen der mit einem Bleiüberzug versehenen Granate aus dem stählernen gezogenen 4pfünder zu ermitteln. Es sollte dies von 200 zu 200 Meter bis zur Entfernung von 2000 Meter geschehen. Das Geschütz stand auf einer horizontalen Bettung, die Geschosse hatten das reglementarische Gewicht von $4^{k},277$, die Ladungen das von $0^{k},530$.

Gleichzeitig mit der Dauer der Flugbahn ermittelte man auch bei jedem Schuß die Geschwindigkeit des Geschosses in einer Entfernung von 29 Meter von der Mündung mittelst des elektro-ballistischen Chronographen (von Le Boulengé), dessen erster Scheibenrahmen auf $10^{m},50$ von der Mündung, der zweite aber 37 Meter davon entfernt aufgestellt war. Der Oeffnungsstrom der Clepsyder ging vor dem Durchschnitt des Langenfeldes vorbei, der Schließungsstrom befand sich auf einem Scheibenrahmen, der nach und nach auf 200, 400, 600 u. s. w. 2000 Meter von dem Geschütze aufgestellt wurde. Dieser Rahmen bildete ein Quadrat von 4 Meter Seite. Er war mit Eisendraht von 0,7 Millimeter Stärke überzogen, dessen horizontale Fäden in der Entfernung eines halben Geschoßkalibers von einander abstanden. Man richtete auf einen Kreis, der einen Meter hinter dem Rahmen stand, der Richtpunkt lag immer $1^{m},50$ über dem Erdboden.

Digitized by Google

Auf den großen Distanzen wurden die Beobachtungen mittelst elektrischer Glocken dem Versuchs-Personal zugesendet. Diese zum Apparate gehörenden Glocken konnten willkürlich in den Schließungsstrom der Clepsyder eingeschaltet werden. Um diese Zeichen hervorzubringen, welche zu den Korrekturen des Schießens dienten, brauchte der Beobachter nach dem angenommenen Uebereinkommen nur einen Drahtfaden des Scheibenrahmens auseinander- und wieder zusammenzubringen.

Diese Versuche fanden nicht kontinuirlich statt; sie wurden zu verschiedenen Malen, je nachdem das Programm des andern Schießens es erlaubte, wieder aufgenommen. Die meteorologischen Beobachtungen wurden aufgezeichnet. Es wurden nur solche Schüsse eingetragen, welche den Scheibenrahmen am Ziele mit dem ersten Aufschlag trafen. Die gleichzeitige Benutzung beider ballistischer Apparate von Le Boulengé (der Clepsyder und des elektro-ballistischen Chronographen) bei jedem einzelnen Schuß vermehren bedeutend den Werth und die Sicherheit der Resultate. Die mittleren Ergebnisse sind folgende:

Tafel I.

Entfernung des Ziels.	Chronograph.		Clepsyder.		Höhe des getroffenen Punktes.	Zahl der Schüsse.	Datum des Schießens.
	Dauerzeit des Fluges zwischen den Scheibenrahmen.	Geschwindigkeit auf 29 Meter von der Geschützmündung.	Dauer der Flugzeit von der Mündung bis zum Ziel.	Mittlere Geschwindigkeit in der Flugbahn.			
Meter.	Sekunden.	Meter.	Sekunden	Meter.	Meter.		
200	0,097969	377,68	0,54967	364,36	1,825	4	7. Nov.
400	0,096797	382,25	1,1482	348,58	—	3	31. Aug.
600	0,098445	375,85	1,7666	339,64	0,90	5	25. Sept.
800	0,095271	388,37	2,3984	334,14	1,67	6	29. Oktbr.
1000	0,095072	389,15	3,0491	327,98	1,53	4	29. Oktbr.
1200	0,095292	388,29	3,7606	319,07	1,75	4	29. Oktbr.
1400	0,0950605	389,225	4,4726	313,02	1,75	24	31. Oktbr. 7. Nov.
1600	0,097820	378,25	5,2261	306,09	2,70	4	4. Nov.
1800	0,096193	377,97	6,0206	298,98	1,40	45	6. Nov.
2000	0,099360	372,39	6,7641	295,71	2,266	9	3. Nov.

Digitized by Google

Die Tafel der Schrift, aus der diese Angaben entnommen sind, enthält die analogen Ergebnisse eines jeden Schusses und mehrere weniger wichtige Notizen. Ein Blick auf die gegebenen Zahlen zeigt schon, welche wichtige Schlüsse für die Ballistik und für beide ballistische Apparate daraus gezogen werden können.

Die zweiten Versuche, bei denen gleichzeitig für jeden Schuß die Clepsyder und der Chronograph unter der Direktion der Kommission des Polygons angewendet wurden, geschahen Behufs Untersuchungen über die innere Ballistik. Da diese letzteren nicht zum Bereich der Abhandlung des Herrn Verfassers gehören, so sind nur deren Resultate in der Absicht aufgenommen, als Vergleichungspunkte dessen, was der Chronograph gegeben hat, mit dem, was für jeden einzelnen Schuß gleichzeitig die Clepsyder ergab, zu dienen.

Die Versuche geschahen mit der mit Bleiüberzug versehenen Granate des stählernen gezogenen 12pfünders, bei Anwendung von zehn verschiedenen Pulversorten. Das Geschoß wog 14^k,390, die Ladung betrug 1^k,450. Das Ziel stand auf 600 Meter vom Geschütz. Sowohl die Namhaftmachung der ermittelten Punkte, als deren Ausfall sind zu wichtig, als daß ich es unterlassen könnte, den wichtigsten Theil derselben wenigstens insofern anzugeben, als er im Mittel aus neun Schüssen mit Geschützpulver von 1860 gewonnen ward.

Beobachtete Dauerzeiten der Flugbahn.

Mit dem Chronographen gemessen.	T_1 Von der Entzündung des Pulvers bis zum Beginn der Bewegung des Geschosses	0″,028103
	T_2 Vom Beginn der Bewegung des Geschosses bis zu seinem Austritt aus der Seele	0″,012012
	T_3 Vom ersten Scheibenrahmen, 12^m von der Mündung bis zum zweiten, 34^m von der Mündung	0″,103620
Mit der elektrischen Clepsyder gemessen.	T_4 Von der Mündung bis zum Scheibenrahmen auf 600^m von ersterer	1″,9067

Digitized by Google

Danach berechnete Geschwindigkeiten des Geschosses:

$V_1 = \frac{1}{T_1}$ Geschwindigkeit der Entzündung der Ladung . . . . . $37^m,45$

$V_2 = \frac{2^m,165}{T_2}$ Mittlere Geschwindigkeit des Geschosses in der Seele . $181^m,38$

$V_3 = \frac{34^m,00}{T_3}$ Geschwindigkeit des Geschosses 29^m von der Mündung. $328^m,16$

} Nach den vom Chronographen gelieferten Zeiten.

$V_4 = \frac{600^m}{T_4}$ Mittlere Geschwindigkeit des Geschosses in der Bahn bis 600^m . . . . . $314^m,68$

} Nach der von der Clepsydre erhaltenen Flugzeit.

Die dritten Versuche erfolgten bei Gelegenheit der verschiedenen Schießübungen mit Belagerungsgeschützen, und sind ganz allgemein zu interessant, als daß ich den Lesern dieser Blätter die ermittelten Flugzeiten der Geschosse aus dieser Geschützgattung und die daraus berechneten mittleren Geschwindigkeiten vorenthalten könnte.

Bezeichnung der Geschütze und Schüsse.	Dauerzeit der Flugbahn. Sekunden.	Mittlere Geschwindigkeit. Meter.
Gezogener gußeiserner 24pfünder. Gewicht des Geschosses $29^k,270$, der Ladung $2^k,260$. Entfernung 800^m. Die Scheibenrahmen standen $794^m,50$ auseinander	2,7713	286,23
Ebenso auf 1000^m. Entfernung der Scheiben von einander 987^m.	3,4977	282,20
Gezogener stählerner 12pfünder. Gewicht des Geschosses $14^k,390$, der Ladung $1^k,450$. Entfernung 1000^m. Die Scheiben standen 988^m auseinander	3,1194	316,75

Digitized by Google

Bezeichnung der Geschütze und Schüsse.	Dauerzeit der Flugbahn. Sekunden.	Mittlere Geschwindigkeit. Meter.
Gezogener stählerner 12pfünder mit Shrapnels. Gewicht des Shrapnel 16^k,626, der Ladung 1^k,450. Entfernung 1200^m	3,9688	300,40
Gezogener 24pfünder mit schwachen Ladungen. Gewicht des Geschosses 29^k,270. Entfernung 700^m. Ladung 0^k,590	5,3321	129,78
Entfernung 1600^m (Scheibenabstand 1592^m). Ladung 1^k,180	8,1464	195,42
Gezogener stählerner 12pfünder mit schwachen Ladungen. Gewicht der Granate 14^k,390. Entfernung 800^m (Scheibenabstand 792^m). Ladung 0^k,290	6,1322	129,15
Entfernung 1700^m (Scheibenabstand 1692^m). Ladung 0^k,580	9,0404	187,48

Die vierten Versuche dienten zur Ermittelung der Zeitdauer der Flugbahnen der Bomben. Sie zeichnen sich besonders durch Durchführung einer genialen Idee aus, den zweiten Strom, der bei der großen Streuung der Bomben sehr schwer im Scheibenrahmen von ihnen unterbrochen werden kann, durch die Vibration des Erdbodens, welche in der Gegend des Fallpunktes der Bombe erzeugt wird, zu zerreißen.

Zu diesem Behufe wird am Fuß der Zielstange eine kleine Büchse gestellt, welche das auf Tafel IV. Fig. 2 abgebildete System enthält. Es besteht aus einem Elektro-Magneten A, der einen Hebel B festhält, dessen Ende C aus Schmiedeeisen das Uebergewicht hat. Dieser Elektro-Magnet wird durch einen Strom a, b, c, d, welcher von einem zum

Digitized by Google

System gehörenden elektrischen Batterie-Elemente erzeugt wird, in Thätigkeit gesetzt.

Der Schließungsstrom der Clepsyder kommt einerseits zur Axe des Hebels durch den Leiter e, und andrerseits zum Kerne des Elektro-Magneten durch den Leiter f. Man siehet, daß der Kontakt des Elektro-Magneten mit seiner Armatur den Schließungsstrom vervollständigt, und daß dieser Strom unterbrochen ist, sobald der Hebel abfällt. Mittelst des beweglichen Kernes regulirt man die Anziehungskraft des Magneten dergestalt, daß der Hebel bei dem mindesten Stoß sich löst. Unter diesen Verhältnissen bewirkt die in der Gegend der Büchse aufschlagende Bombe die Unterbrechung des Stromes e, f durch die Wirkung der von ihr hervorgebrachten Erschütterung. Man könnte im Resultat die Zeit, welche zur Mittheilung der Vibration des Erdbodens bis zur Büchse erforderlich ist, in Rechnung bringen, allein wegen der Größe und der Unregelmäßigkeit der zu messenden Dauerzeiten ist es vollständig erlaubt, ein so ganz unbedeutendes Zeittheilchen außer Acht zu lassen.

Mittelst dieses Systemes sind mit der Clepsyder die Dauerzeiten von Bomben, deren Gewicht $58^{k},700$, und deren Ladung $1^{k},240$ betrug, gemessen.

Zur Erleichterung der Mittheilung des Schlages wurden Stücke Holz kreuzweise unter die Büchse gelegt. Jedes Mal, wenn die Bombe in einen Kreis fiel, dessen Radius 50^{m} nicht überstieg, that das System seine Wirkung.

Man schoß auf 1000^{m}. Ueber der Mündung des Mörsers war ein eiserner Draht gespannt. Die mittlere Dauerzeit der Flugbahnen von 13 Würfen betrug 15″,0388. Die Differenz zwischen der längsten und kürzesten Flugzeit war 0″,8150.

Es wurden auch verschiedene andere Experimente vorgenommen, unter denen die Messung der Zeit des Brennens von Zündern im Zustande der Ruhe, und von Shrapnelzündern im Fluge der Geschosse, oder was dasselbe ist, die Dauerzeit der Flugbahn der Shrapnels bis zum Punkte ihres Krepirens zu nennen sind.

Wenn man endlich mittelst der elektrischen Clepsyder die Zeit mißt, welche ein Körper auf den Fall von einer bekannten Höhe zubringt, so

Digitized by Google

kann man direkt den Werth des Schwere-Koeffizienten an einem bestimmten Orte mittelst der Formel $h = \frac{g^2 t}{2}$ messen, in der h und t bekannt sind. Der Herr Verfasser glaubt selbst, daß das Instrument bei astronomischen Beobachtungen große Dienste leisten kann.

Es folgt nunmehr im dritten Theil eine sehr wichtige Untersuchung über die

Gesetze des Widerstandes der Luft auf oblonge Geschosse, gestützt auf die Dauerzeit ihrer Flugbahnen.

Wenn es mir auch nicht vergönnt ist, diese Untersuchung in ihrer ganzen Ausdehnung wiederzugeben, so werde ich doch den Versuch machen, den von dem Herrn Verfasser befolgten Gang, im Vergleich mit den bisherigen experimentalen und analytischen Methoden, den großen Nutzen der elektrischen Clepsyder für die theoretische und praktische Ballistik und die davon gewonnenen Erfolge klar darzulegen.

Allgemeine Betrachtungen.

Wenn es darauf ankommt, in Bezug auf den Schuß eine neue Waffe oder eine Modifikation an einem bekannten Systeme zu beurtheilen, so genügt die gewöhnliche Praktik zur Lieferung der Elemente eines ersten Urtheils; will man dann aber eine gründliche weitere Prüfung anstellen, so wird das theoretische Studium der Flugbahn erforderlich*). Dieses Studium zerfällt in zwei Theile:

In den analytischen Theil, welcher die Flugbahn des zu prüfenden Geschosses in ihrer ganzen Allgemeinheit giebt, indem in die Formeln für die Bewegung die besonderen mechanischen Verhältnisse, von denen sie abhängig ist, treten.

Und in den physikalischen Theil, welcher der Analyse Zahlenwerthe liefert, dadurch die Möglichkeit giebt, von dem allgemeinen Gesetz zum

*) Bei der Ungründlichkeit, mit der in der heutigen Zeit leider oft über die höchsten und einflußreichsten Aufgaben der Ballistik abgesprochen wird, ist es kein kleines Verdienst der Experimente und der darauf gestützten theoretischen Untersuchungen der Schrift, das Einseitige und Schädliche einer solchen Anschauungsweise augenscheinlich darzulegen.

Digitized by Google

speziellen Fall überzugehen und praktische Resultate daraus abzuleiten. Dieser Theil, welcher vorzugsweise Sache der Artillerie ist, schließt in erster Linie die Bestimmung der dem Geschoß ertheilten Geschwindigkeit und des Luftwiderstandes gegen das Geschoß in sich ein.

Das theoretische Studium der Bewegung der sphärischen Geschosse darf als vollständig angesehen werden. Der rein analytische Theil hat die berühmtesten Mathematiker der letzten Jahrhunderte beschäftigt; unter ihnen glänzen die Namen Tartaglia, Galilej, Huygens, Newton, Johann Bernouilli, Euler u. a. m.

Der zweite Theil verdankt seinen Zustand speziellen den Arbeiten von Robins, Hutton, Piobert, Morin und Didion.

Hier wäre Seitens des Herrn Verfassers auch die Namhaftmachung einiger der vielen Nichtengländer und Nichtfranzosen wünschenswerth gewesen, welche den Fortschritt des physikalischen Theiles oder beider Theile begünstigten. Ich nenne hier nur die Namen Otto, Neumann, Rouvroy.

Seit der Einführung der gezogenen Feuerwaffen zeigte sich die Nothwendigkeit, die ganze theoretische Ballistik umzuarbeiten; die Gestalt des Geschosses, die Lage seines Schwerpunktes, die Vertheilung seiner Masse, seine Rotation um eine bestimmte Axe, alle diese neuen Verhältnisse haben die Frage gewaltig komplizirt und dem Studium des Artilleristen ein weites Feld eröffnet.

Man muß gestehen, daß die Praktik bis jetzt die Theorie weit hinter sich gelassen hat; dennoch aber ward das analytische Studium seit Kurzem durch zahlreiche und bemerkenswerthe Arbeiten bereichert, unter denen man mit Recht die von Saint Robert, Mayewski und de Brettes hervorheben kann.

Hinsichtlich des physikalischen Theiles ist zu bemerken, daß er in den angewendeten Methoden, die Geschwindigkeit der Geschosse zu bestimmen, große Fortschritte gemacht hat, aber Angaben über den Widerstand der Luft fehlen nach des Herrn Verfassers Meinung vollständig. Es sind demselben über den Widerstand der Luft gegen die Geschosse aus gezogenen Geschützen nur einige sehr beschränkte und ungenügende sächsische Versuche, und gegen die Geschosse aus tragbaren gezogenen Feuerwaffen nur die Breda'er Versuche, die von Delprat, von Boehm in Prag und von Andres bekannt geworden.

Digitized by Google

Zur Ehre der schon seit 1839 in Preußen bestandenen Bemühungen, die Kenntniß des Luftwiderstandes gegen Geschosse zu erweitern, kann ich auf die Abhandlung des Generalmajors Otto hinweisen, welche unter dem Titel: „Ein Beitrag zur Ermittelung des Luftwiderstandgesetzes" in der Zeitschrift für Mathematik und Physik von A. Schloemilch ꝛc. Jahrgang 1866, Heft 14, Dresden, bei Teubner, erschienen ist. Auf die Versuche von 1839 folgten die zu demselben Zweck von 1844 und 1845. Man war auch schon seit 1839 damit beschäftigt, eine sehr sorgfältig arbeitende Uhr und einen elektro-magnetischen Apparat zu konstruiren, welcher geeignet wäre, durch die Wirkung des Geschosses selbst den Zeitpunkt des Austrittes des letzteren aus der Geschoßmündung und demnächst denjenigen Zeitpunkt, wo das Ziel vom Geschoß erreicht wurde, selbstregistrirend auf der vorerwähnten Uhr bemerklich zu machen und somit die beabsichtigte Beobachtung der Flugzeit in zuverlässigerer Weise zu bewirken.

Die Boehm'schen Versuche sind eine Nachahmung vorstehender preußischer Versuche, die sächsischen Versuche werden ebenfalls von Otto in der erwähnten Abhandlung besprochen.

Schlüsse auf den Luftwiderstand aus Schießversuchen mit gezogenen Geschossen, welche allgemeineren Zwecken dienten, sind in Menge in der deutschen Artillerie-Literatur und in physikalischen Zeitschriften zu finden.

Beim ersten Blick dürfte es ganz einfach erscheinen, das Gesetz für den Luftwiderstand gegen oblonge Geschosse mittelst der Methode zu bestimmen, welche durch die Kommission für die Grundsätze des Schießens zu Metz in Bezug auf die sphärischen Geschosse benutzt wurde; bei näherer Betrachtung findet man aber, daß auf diesem Wege keine genügenden Resultate zu gewinnen sind.

Der Herr Verfasser zeigt nunmehr in aller Kürze, worin diese Methode bestanden hat und daß sie heute nicht mehr angewendet werden kann, da die von den verschiedenen Artillerien angenommenen Geschosse in ihren Gestalten und Bewegungsverhältnissen zu wesentliche Verschiedenheiten darbieten, als daß die auf solche Weise für die Einen aufgestellten Gesetze direkt auch für die Andern passend sein sollten.

In dieser Beziehung ist also die Frage komplizirter geworden; allein unter einem andern Gesichtspunkte hat sie sich bedeutend vereinfacht; zunächst durch die Regelmäßigkeit der von den oblongen Geschossen gege-

Digitized by Google

benen Resultate, und dann durch die Genauigkeit und Leichtigkeit der elektrischen Prozeduren, deren man sich zur Feststellung der Elemente der Frage bedienen kann.

Es wird nun weiter gezeigt, daß die Substituirung elektrischer Apparate in Stelle des ballistischen Pendels zwar für die ältere angewendete Methode der direkten Bestimmung der Geschwindigkeiten der Geschosse und des daraus abzuleitenden Luftwiderstandes eine Verbesserung abgiebt, daß aber selbst diese Verbesserung, besonders wenn die Geschwindigkeiten auf großen Entfernungen zu bestimmen sind, eine Menge von praktischen Schwierigkeiten mit sich führt, welche zur Annahme einer neuen bequemeren und sicherern Methode auffordern.

Und diese neue Methode, welche bereits vom preußischen General-Major Otto empfohlen und durch den Direktor der Sternwarte zu Prag Boehm angewendet ward, besteht darin, nicht die Geschwindigkeiten der Geschosse direkt zu messen, sondern die Zeiten, in denen die Flugbahnen zurückgelegt werden, und hieraus die Geschwindigkeiten der Geschosse und das Gesetz für den von ihnen erlittenen Widerstand der Luft abzuleiten. Es weicht aber der Gang der Le Boulengé'schen Rechnungen vollständig von dem ab, den Boehm einschlug; auch verfolgten beide verschiedene Ziele; denn während Boehm für den Luftwiderstand die Newton'sche Formel $\varrho = Av^2$ annimmt und nur den Werth des Koefftzienten von A suchte, stützt sich der Herr Verfasser auf gar keine Hypothese, sondern bemühte sich, auf Grund der erhaltenen Resultate aus den Versuchen allein, dem Luftwiderstande die angemessenste analytische Form und den darin enthaltenen Koeffizienten den wahrscheinlichsten Zahlenwerth zu geben.

Analytische Lösung des Problems.

Um den Luftwiderstand gegen das Geschoß allein als Funktion seiner Vorwärtsbewegung ausdrücken zu können, ward in den betreffenden Rechnungen vorausgesetzt, daß die Flugbahn sich ganz in der senkrechten Ebene befinde, welche die Axe der Geschützseele enthält. Es ward daher Abstand genommen von den außer dieser Ebene liegenden Komposanten des Widerstandes der Luft, welche die Derivation bewirkt.

Gesetz der Dauerzeiten. Es mögen Y_1, Y_2, Y_3.... Y_n die Dauerzeiten der beobachteten Flugbahnen bezeichnen, welche den Schußweiten

Digitized by Google

X_1, X_2, X_3..... X_n entsprechen. Hiervon ausgehend, soll das Gesetz der Dauerzeiten als Funktion der Schußweiten gesucht werden und die allgemeine Form

$$y = Ax + Bx^2 + Cx^3 + \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

erhalten. Hierin bezeichnet x die Schußweite, y die entsprechende Dauerzeit der Flugbahn, A, B, C Zahlen-Koeffizienten, welche zu suchen sind.

Es bedeute n die Anzahl der Beobachtungen und i die Anzahl der unbekannten Koeffizienten. Ist n größer als i, so kann man nach der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe der Koeffizienten bestimmen, und es wird die Formel (1) als Funktion der beiden Veränderlichen x und y und aus Zahlengrößen bestehen.

Ist x der vom Geschoß in horizontaler Richtung während der Zeit y durchlaufene Weg, so erhält man für die horizontale Geschwindigkeit des Geschosses

$$V_x = \frac{dx}{dy} = \frac{1}{A + 2Bx + 3Cx^2}$$

Es seien V und V^1 die Werthe für V_x, wenn $x = a$ und $x = a^1$ ist. Wenn $a^1 - a$ genügend klein angenommen wird, so ist die horizontale Komposante (der horizontal wirkende Krafttheil) des Widerstandes der Luft während des Fluges des Geschosses durch den Weg $a^1 - a$:

$$\varrho_x = \frac{P}{2g} \cdot \frac{V^2 - V'^2}{a^1 - a},$$

und dieser Widerstand wird der mittleren Geschwindigkeit

$$\frac{V + V^1}{2}$$

zukommen, den wir V_x nennen wollen.

Ist h der vom Geschoß senkrecht zurückgelegte Weg, während es horizontal die Strecke $a^1 - a$ durchfliegt, so ist die vertikale Komposante seiner Geschwindigkeit

$$V_y = \frac{h \cdot V_x}{(a^1 - a)};$$

die vertikale Komposante des Luftwiderstandes wird also

$$\varrho_y = \frac{h\varrho_x}{(a^1 - a)}$$

sein.

Digitized by Google

Der im entgegengesetzten Sinne seiner Bewegung auf das Geschoß ausgeübte Widerstand wird

$$\varrho = \sqrt{\varrho_x^2 + \varrho_y^2}$$

sein und der Geschwindigkeit in der Richtung der Flugbahn

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

entsprechen.

Um alle Elemente der Frage berechnen zu können, brauchen wir also nur noch den Werth von h zu suchen.

Zu diesem Behuf ist das Gesetz der Senkungen des Geschosses als Funktion der Schußweiten zu ermitteln.

Es mögen φ_1, φ_2, φ_3 ..... φ_n die Abgangswinkel bedeuten, welche den Schußweiten A_1, A_2, A_3 ..... A_n entsprechen. Diese Werthe werden von den Schußtafeln gegeben, oder, wenn solche nicht bestehen, durch die Beobachtung der Abgangswinkel und der Schußweiten bei Gelegenheit der Bestimmung der Dauerzeiten der Flugbahnen.

Die Senkung des Geschosses unter der zur Schußweite A gehörenden Schußlinie wird sein

$$H_1 = A_1 \text{ tang } \varphi_1;$$

für A_2 wird sie sein

$$H_2 = A_2 \text{ tang } \varphi_2 \ldots\ldots$$

für A_n ebenso

$$H_n = A_n \text{ tang } \varphi_n.$$

Die Form der gesuchten Formel wird lauten:

$$y = \alpha x + \beta x^2 + \gamma x^3 \ldots\ldots (2),$$

worin x die Schußweite und y die betreffende Senkung des Geschosses bedeutet; die Koeffizienten α, β, γ ..... bestimmt man wie vorhin durch Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf die Verhältniß-Gleichungen, welche zwischen den gegebenen Größen A_1, A_2, A_3 ..... A_n und H_1, H_2, H_3 ..... H_n stattfinden.

Setzt man in den Ausdruck (2) $x = a^1$ und dann $x = a$, so erhält man für y zwei Werthe H^1 und H, deren Differenz den gesuchten Werth

Digitized by Google

für h giebt; immer in der Voraussetzung, daß $(a^1 - a)$ genügend klein ist.

Mittelst der Gleichungen (1) und (2) wird man also für einen jeden Punkt der Flugbahn den Gesammtwiderstand finden können, den die Luft auf das Geschoß in entgegengesetzter Richtung seiner Bewegung ausübt, nebst der entsprechenden Geschwindigkeit.

Sind nun ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3 ..... ϱ_n die Luftwiderstände in verschiedenen Punkten der Flugbahn, welche den Geschwindigkeiten v_1, v_2, v_3 ..... v_n entsprechen, so genügt es, zur Auffindung des Luftwiderstandsgesetzes das Verhältniß festzustellen, welches zwischen diesen Widerständen und den zu solchen veranlassenden Geschwindigkeiten besteht; die Werthe der Koeffizienten, welche dieser Ausdruck enthalten wird, ergeben sich wie oben durch Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf die Verhältnißgleichungen zwischen den Widerständen ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3 ..... ϱ_n und den Geschwindigkeiten v_1, v_2, v_3, ... v_n.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen bemerkt die Schrift, daß bei der Angabe, es sei die vertikale Komposante des Widerstandes der Luft ϱ_y gleich

$$\frac{h\varrho_x}{a^1 - a}$$

angenommen wird, die Resultante habe die Richtung des Elementes der Flugbahn, wozu gehört, daß die Axe des Geschosses mit dieser Richtung zusammenfalle. Man weiß, daß dem nicht so ist, es ist aber der von beiden gebildete Winkel immer klein genug*), um diese Hypothese annehmen zu können. Will man übrigens, wie bei den sphärischen Geschossen, den Widerstand der Luft als Funktion der Geschwindigkeit und des normal auf der Axe des Geschosses stehenden Durchschnittes ausdrücken, so ist man zur Annahme der in Rede stehenden Hypothese wohl genöthigt. Wollte man dies nicht, so würde man in den Ausdruck des Luftwiderstandes ein neues veränderliches Element einführen müssen, nämlich den Winkel, der durch die Axe des Geschosses mit der von seinem Schwerpunkt beschriebenen Linie gebildet wird.

---

*) Ob dem immer so sei, hängt wohl von der Lage des Schwerpunktes des Geschosses und von seiner Geschwindigkeit ab, und es müssen noch mehr Versuche darüber entscheiden.

Digitized by Google

Anwendung der vorstehend beschriebenen Methode auf die mit der 4pfünder eingebleieten Granate gewonnenen Resultate.

Die im zweiten Theile dieser Abhandlung berichteten Versuche, deren Zweck darin bestand, mittelst der elektrischen Clepsyder die Dauerzeiten der Flugbahnen der eingebleieten 4pfünder Granate von 200 zu 200 Meter bis zu 2000 Meter zu finden, haben Folgendes ergeben, welches in den nunmehrigen Berechnungen als gegeben benutzt wird:

Entfernungen. Meter.	Mittlere beobachtete Dauerzeiten der Flugbahnen. Sekunden.
200	0,54967
400	1,1482
600	1,7666
800	2,3984
1000	3,0491
1200	3,7606
1400	4,4726
1600	5,2261
1800	6,0206
2000	6,7641

Es wurde ferner im Mittel gefunden:

Länge der Flugbahn. Meter.	Dauerzeit des Fluges. Sekunden.	
Von 0 bis 100	0,267497	Mittelst dreier Chronographen.
Von 100 bis 200	0,277995	
Von 0 bis 200	0,54499	
Von 0 bis 50	0,131632	Mittelst der Clepsyder.

Digitized by Google

Bei Bildung der Differenzen zwiſchen zwei aufeinander folgenden Dauerzeiten der Flugbahnen der vorletzten Tafel und Wiederholung dieſer Operation, bis daß die Differenzen gleich werden, zeigt die Schrift, daß dies bei den dritten Differenzen zutrifft, und iſt daher eine Gleichung vom dritten Grade diejenige, welche als analytiſche Form für das Geſetz der Dauerzeiten der Flugbahnen als Funktion der Schußweiten anzunehmen ſein würde, nämlich

$$y = Ax + Bx^2 + Cx^3.$$

Es enthält aber die Serie der Verſuchsergebniſſe die Eigenthümlichkeit, daß die Kurve, welche ſie repräſentirt, nicht durch den Anfang der Serie geht.

Verlängert man nämlich die angegebene Serie nach rückwärts von 200^m bis 0^m, ſo findet man bei 0^m, d. h. bei dem Anfange der Bewegung des Geſchoſſes, anſtatt einer Zeitdauer 0, eine negative Zeit von $0'',0340$, woraus folgt, daß die Gleichung für die Kurve, welche die Serie repräſentirt, ein Glied enthält, in dem x nicht vorkommt, und nachſtehende Form erhalten muß:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3,$$

worin der Koeffizient A negativ iſt.

Es muß dies aber auch ſo ſein, wenn man nach den Anſchauungen des Herrn Verfaſſers (und vieler Anderer) die Anſicht für richtig erkennt, daß das Geſchoß, nachdem es die Geſchützmündung verlaſſen, vermöge der Einwirkung der dann noch äußerſt dichten Pulvergaſe, während einer ganz kurzen Zeit noch einen Zuwachs an Geſchwindigkeit empfängt, daß dann dieſe Geſchwindigkeit nach einem Geſetze abnimmt, welches eine langſamere Abnahme derſelben enthält, als das normale Geſetz für den Reſt der Flugbahn bedingt, und daß dieſes normale Geſetz alſo erſt in einer beſtimmten Entfernung von der Geſchützmündung ſeine Geltung beginnt.

Die wirkliche Kurve der Dauerzeiten der Flugbahnen muß daher bei ihrem Beginn einen konkaven Theil gegen die Axe der Abſciſſen und dann einen Wendepunkt enthalten, von dem an die Krümmung im entgegengeſetzten Sinne beginnt. Es ſchließt dies ſpätere mögliche Veranlaſſungen zu abermaligen Veränderungen in dem Geſetze für die Geſtalt der Flugbahn nach meiner Meinung nicht aus.

Digitized by Google

Bestimmung der Koeffizienten A, B, C, D durch die Methode der kleinsten Quadrate.

Als Grundlage für die Auffindung der Koeffizienten in der Formel für die Dauerzeiten der Flugbahnen, ausgedrückt als Funktionen der horizontal zurückgelegten Wege des Geschosses

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3,$$

dienen dem Herrn Verfasser die zehn Gleichungen, welche entstehen, wenn man in diese Gleichung für x die bei den Versuchen stattgefundenen Entfernungen von 200^m, 300^m ..... bis 1000^m setzt. Ferner die andern zehn Gleichungen, welche man erhält, wenn man die Differenzen zwischen den beobachteten und den berechneten Dauerzeiten für eine jede der genannten zehn Entfernungen bildet.

Die Lösung dieser Gleichungen veranlaßt aber so lange, schwierige und zeitraubende Rechnungen, daß der Herr Verfasser, ohne das Resultat auf beachtenswerthe Weise zu beeinträchtigen, sich gestattete, anzunehmen, daß die Abweichungen in den Dauerzeiten der Flugbahnen nicht allein mit dem Betrage der Dauer, sondern auch mit der Länge der Flugbahnen wachsen. Es können daher die Irrungen nicht im Verhältniß der Dauerzeiten, sondern im Verhältniß der Schußweiten stehend angesehen werden.

Auf diese Weise gewinnt der Herr Verfasser den Ausdruck für das Gesetz der Dauerzeiten

$$y = 0{,}00282914x + 0{,}000000023529x^2 + 0{,}0000000000275056x^3 - 0{,}0253445. \quad (A.)$$

Macht man in dieser Gleichung nach und nach $x = 200^m$, 400^m, 600^m ..... 2000^m, so erhält man den Betrag der Korrektionen, den dieses Gesetz für die Beobachtung bei den Versuchen verlangt. Sie sind die der folgenden Tabelle:

Digitized by Google

Entfernungen.	Flugzeiten		Absolute. Δ Korrektionen.	Relative $\frac{\Delta}{T}$ Korrektionen, wenn T die beobachtete Flugzeit ist.
	berechnete.	beobachtete.		
Meter.	Sekunden.	Sekunden.	Sekunden.	
200	0,5501	0,5497	+ 0,0004	+ 0,000728
400	1,1457	1,1481	— 0,0025	— 0,00218
600	1,7628	1,7666	— 0,0038	— 0,00215
800	2,4026	2,3984	+ 0,0042	+ 0,00175
1000	3,0666	3,0491	+ 0,0175	+ 0,00574
1200	3,7560	3,7606	— 0,0046	— 0,00122
1400	4,4721	4,4726	— 0,0005	— 0,000112
1600	5,2163	5,2261	— 0,0098	— 0,00188
1800	5,9899	6,0206	— 0,0307	— 0,00510
2000	6,7941	6,7641	+ 0,0300	+ 0,00444

Die Tabelle zeigt, daß die in die Beobachtungen einzuführenden Korrektionen ungemein geringe, und daß die Regelmäßigkeit der Beobachtungen um so erstaunlicher ist, als bei den Versuchen der Zustand des Pulvers so ungünstig war, daß die Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse bis zu 20^m von einander differirten, während bei dem gewöhnlichen Schießen diese Differenz nur ausnahmsweise bis 8^m steigt.

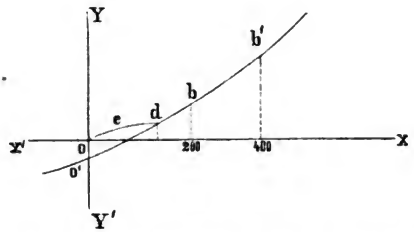
Es folgt nun in der Schrift ein Vergleich der Resultate, welche Boehm mit dem Infanterie-Gewehr fand, und welcher zeigt, daß die mittlere für die Le Boulengé'schen Beobachtungen erforderliche Korrektion fünfundzwanzig Mal kleiner ist, als die für die Boehm'schen Beobachtungen erforderlich gewesene.

Die Gleichung (A) ist, wie man sieht, aller Wahrscheinlichkeit nach, der genaue Ausdruck der Dauerzeiten der Flugbahnen zwischen 200 und 2000 Meter und wahrscheinlich noch weit darüber hinaus, weicht aber, wie schon früher bemerkt wurde, bedeutend von der Wirklichkeit ab, wenn es sich um Schußweiten in der Nähe der Mündung des Geschützes handelt. Auch giebt die Gleichung (A) für den Anfangspunkt der Kurve eine negative Dauerzeit von 0″,025, während derselbe unzweifelhaft 0 ist. Die Dauerzeit 0 kommt nach der Formel einem Punkte zu, der

Digitized by Google

ungefähr 9 Meter vor der Geschützmündung liegt. Es muß aber das Fundamental-Gesetz, auf welches der Herr Verfasser seine Kalküle über die Flugbahn basiren muß, auch auf diesen Theil der Flugbahn anwendbar sein.

Da nun die Gleichung (A) nicht ferner für die Fortsetzung der Rechnungen des Herrn Verfassers dienen kann und sich die Unmöglichkeit zeigt, durch ein einfaches Gesetz gleichzeitig die beiden Kurven o, e, d und d, b, b^1 u. s. w. zu erzeugen,



so suchte der Herr Verfasser das mittlere Gesetz, welches sich demselben am meisten nähert.

Die erste Bedingung, der ein solches Gesetz entsprechen muß, ist, daß der Anfang der Zeiten mit dem Anfange der Bewegung zusammenfällt. Nach mehreren Versuchen findet der Herr Verfasser dieses mittlere Gesetz für die Dauerzeiten der Flugbahnen in dem Ausdruck:

$$y = 0{,}00267121\,x + 0{,}000000374283\,x^2 \quad (F),$$

welches folgende Resultate giebt:

Entfernung.	Flugzeiten		Korrektionen		Mittlerer Irrthum einer Beobachtung.
	berechnete.	beobachtete	absolute Δ	relative $\frac{\Delta}{T}$	
Meter.	Sekunden.	Sekunden.	Sekunden.	Sekunden.	Sekunden.
50	0,1345	0,1316	+ 0,0029	+ 0,0220	—
100	0,2709	0,2675	+ 0,0034	+ 0,0128	—
200	0,5492	0,5474	+ 0,0019	+ 0,0035	—
400	1,1284	1,1482	— 0,0199	— 0,0173	$\varepsilon = 0{,}0278$
600	1,7375	1,7666	— 0,0291	— 0,0165	—

Entfernung.	Flugzeiten		Korrektionen		Mittlerer Irrthum einer Beobachtung.
	berechnete.	beobachtete	absolute Δ	relative $\frac{\Delta}{T}$	
Meter.	Sekunden	Sekunden.	Sekunden.	Sekunden.	Sekunden.
800	2,3765	2,3984	— 0,0219	— 0,0091	$e^1 = 0{,}0121$
1000	3,0455	3,0491	— 0,0036	— 0,0012	—
1200	3,7444	3,7606	— 0,0162	— 0,0043	—
1400	4,4733	4,4726	+ 0,0007	+ 0,00016	—
1600	5,2321	5,2261	+ 0,0060	+ 0,0011	—
1800	6,0209	6,0206	+ 0,0003	+ 0,00005	—
2000	6,8396	6,7641	+ 0,0755	+ 0,0112	—

Es wird nunmehr durch einen praktischen Schießversuch der Kommission des Polygones von Brasschaet die Uebereinstimmung der Praktik mit dem Inhalte der Gleichung (F) dargethan und letztere als Basis der ferneren Rechnungen zur Bestimmung des Luftwiderstandes angenommen.

Es wurde weiter vorn dargethan, daß die Gleichung für die Zeitdauer der Schußbahnen genügt, um die horizontale Komposante der Geschwindigkeit des Geschosses und des Luftwiderstandes in jedem Punkte der Flugbahn zu berechnen; daß man aber zur Ermittelung der entsprechenden vertikalen Komposante außerdem noch das Gesetz der Senkungen des Geschosses als Funktion der Schußweiten kennen müsse.

Die Aufsatztabelle für den gezogenen 4pfünder gewährt das Mittel, die Senkungen des Geschosses mittelst der Formel

$$H = \frac{h}{l} A$$

zu berechnen, in welcher A die Schußweite, h der entsprechende Aufsatz und l die Länge der Visirlinie $= 1^m{,}7489$ ist.

Als Form für dieses Gesetz nimmt die Schrift die Gleichung

$$y = A + Bx + Cx^2$$

an, in der x die Schußweite und y die entsprechende Senkung ist, be-

Digitized by Google

rechnet die Koeffizienten A, B und C mittelst der Methode der kleinsten Quadrate und erhält dann für y

$$y = -0{,}000779047 + 0{,}0000288133\,x + 0{,}0000000102125\,x^2 \ldots\ldots (G),$$

woraus nachstehende Ergebnisse fließen:

Entfernungen.	Senkungen unter der Schußlinie.		Differenzen Δ.	Aufsätze	
	Aus der Aufsatztafel berechnet.	Mittelst der Gleichung (G) berechnet.		der Aufsatztafel.	berechnet mittelst der Gleichung (G).
Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Millim.	Millim.
200	0,91486	1,07842	− 0,16356	8	9,4
400	4,803	4,952	− 0,149	21	21,5
600	12,007	12,111	− 0,104	36	35,3
800	23,329	23,046	+ 0,283	51	50,4
1000	38,301	38,247	+ 0,054	67	66,9
1200	58,322	58,204	+ 0,118	85	84,8
1400	83,352	83,407	− 0,155	105	104,2
1600	114,36	114,35	+ 0,01	127	125,0
1800	151,30	151,51	− 0,21	149	147,2
2000	195,55	195,40	+ 0,15	171	170,9

Diese Tabelle liefert den Beweis, daß die Gleichung (G) ganz geeignet ist, die Ergebnisse der Erfahrung in den Grenzen zu geben, welche erforderlich sind.

Mit Hülfe der Tabellen (F) und (G) lassen sich mit Leichtigkeit mittelst der weiter vorn angegebenen Prozeduren alle Resultate berechnen, welche zur Aufstellung eines Luftwiderstandsgesetzes nöthig sind. Sie finden sich in der anliegenden Tabelle aufgezeichnet:

Digitized by Google

Tabelle der in Bezug auf die Geschwindigkeit

Entfernung von der Geschützmündung.	Horizontale Komposanten.			
	Geschwindigkeiten $V_x = \frac{1}{A + 2B_x}$	Luftwiderstände $\varrho_x = \frac{P}{2g} \times \frac{V^2 - V'^2}{10}$ $P = 4^k,277$ $g = 9,8108.$	Entsprechende Geschwindigkeiten $V_x = \frac{V_x + V'_x}{2}$	E g
Meter.	Meter.	Kilometer.	Meter.	
0	374,3619	17,0499	373,8388	
10	373,3157			
200	354,4936	14,4800	354,0245	1
210	353,5554			1,
400	336,6279	12,4005	336,2048	4
410	335,7818			5,
600	320,4767	10,7047	320,0932	12,
610	319,7097			12,
800	305,8043	9,2987	305,4551	23,
810	305,1059			23,
1000	292,4167	8,1326	292,0975	38,
1010	291,7780			39,
1200	280,1520	7,1539	279,8588	58,
1210	279,5657			59,
1400	268,8747	6,3234	268,6047	83,
1410	268,3347			84,
1600	258,4703	5,6193	258,2207	114,
1610	257,9711			116,
1800	248,8410	5,0156	248,6096	151,
1810	248,3783			153,
2000	239,9035	4,4924	239,6884	195,
2010	239,4734			197,

Als Oberfläche des Geschosses wurde der normal auf der in die Züge genau jenen Durchschnitt darbietet.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nimmt man zu Abscissen die Geschwindigkeiten v, welche in der vorletzten Kolumne der anliegenden Tabelle berechnet wurden, und zu Ordinaten R die diesen Geschwindigkeiten entsprechenden, in der letzten Kolumne enthaltenen Luftwiderstände R, so erhält man die Kurve (I) Tafel IV, deren zugehörende Gleichung das gesuchte Luftwiderstandsgesetz sein wird.

Um die Ermittelung der angemessensten analytischen Form dieses Gesetzes zu erleichtern, nehme man für einen jeden der für R berechneten Werthe die Verhältnißzahlen (Quotienten)

$$\frac{R}{v'} \quad \frac{R}{v^{3/2}} \quad \frac{R}{v^2}$$

und nenne sie R', R'', R''', was folgende Zahlen ergiebt:

Geschwindigkeiten. Meter.	$R' = \frac{R}{v} = \frac{\varrho}{Sv}$ Sekunden.	$R'' = \frac{R}{v^{3/2}} = \frac{\varrho}{Sv^{3/2}}$ Sekunden.	$R''' = \frac{R}{v^2} = \frac{\varrho}{Sv^2}$ Sekunden.
373,8388	9,144097	0,4729318	0,024460
354,0514	8,200539	0,4358181	0,023162
336,3327	7,395283	0,4032369	0,021988
320,4214	6,705138	0,3745774	0,020926
306,1088	6,103503	0,3488512	0,019939
293,2282	5,582185	0,3259890	0,019037
281,6443	5,125081	0,3053893	0,018157
271,2491	4,720006	0,2865843	0,017401
261,9531	4,363091	0,2695912	0,016656
253,6832	4,044979	0,2539555	0,015945
246,3789	3,757771	0,2394048	0,015252

Sieht man die Geschwindigkeiten als Abscissen und die korrespondirenden Werthe von R', R'', R''' als Ordinaten an, so erhält man drei geometrische Stätten (II), (III), (IV), welche Licht über die Untersuchungen des Herrn Verfassers verbreiten werden.

Er zeigt nun, daß unter dem quadratischen, dem Didion'schen und dem kubischen Gesetz $\varrho = SAv^3$ des Luftwiderstandes, das letztere der

Digitized by Google

Kurve III am meisten entspricht, und obgleich nicht alle Punkte dieser Kurve diesem Gesetz gehorchen, so gestattet doch die Methode der kleinsten Quadrate den Werth von A so zu generalisiren, daß das genannte Gesetz das Ganze der durch die Versuche gefundenen Resultate am besten darstellt.

Die Schrift führt dabei an, daß der Hauptmann Welter, Professor an der Applikationsschule der Artillerie und des Geniekorps, durch die in den Jahren 1856 und 1857 von der Kommission der Grundsätze des Schießens ausgeführten Versuche zu der Ansicht geführt worden ist, daß der Luftwiderstand gegen sphärische Geschosse einfach in dem Verhältniß der Kuben der Geschwindigkeit stehe. Auch soll dieses Gesetz seit 1862 als Basis der ballistischen Studien an dieser Schule angenommen worden sein und sehr einfache, leicht zu berechnende Formeln ohne Zuhülfenahme von Tabellen geliefert haben.

Ich muß hier abermals zur Ehre der preußischen Artillerie darauf hinweisen, daß sie bereits im Jahre 1839 durch Versuche dahin geführt ward, das Gesetz für den Luftwiderstand von der Form $A \cdot v^3$ als das beste erkennen zu lassen, daß dies im 38. Bande 1855 des Archivs für die Offiziere der preußischen Artillerie- und Ingenieurkorps speziell nachgewiesen und durch den General Otto in seinem „Beitrage zur Ermittelung des Luftwiderstandsgesetzes von 1866" wiederholt angeführt ist. Auch hat mein gelehrter Freund bereits im Jahre 1858 Versuche über das Maß der geistigen Bereitschaft oder Fehler der Sinne angestellt, wie dies von Le Boulengé geschehen ist, pour avoir la mesure de l'exactitude de l'observateur (S. 47).

Auf den folgenden Seiten der Schrift wird nun der Kalkul zur Generalisirung des Ausdrucks $\varrho = SAv^3$ mit einigen Umwegen durchgeführt, und der Herr Verfasser gelangt dabei zu der Gleichung

$$\varrho = S\ (0{,}0018156\, v^{5/2} - 0{,}206438\, v^{3/2} \ldots (L),$$

welche, wie die nachstehende Tabelle bekundet, für den vorliegenden Zweck einen sehr genauen Ausdruck des Luftwiderstandes an die Hand giebt:

Digitized by Google

Werthe von ϱ.		Differenzen Δ.	
Durch Versuche gefunden.	Nach der Gleichung (L) berechnet.		
Kilometer.	Kilometer.	Kilometer.	
17,0499	17,0197	— 0,0302	—
14,4811	14,4927	+ 0,0116	—
12,4054	12,4289	+ 0,0235	—
10,7157	10,7309	+ 0,0152	$\varepsilon = \sqrt{\frac{0{,}00325787}{11-2}}$
9,3186	9,3259	+ 0,0075	$= 0^{k},0190$
8,1641	8,1578	— 0,0063	—
7,1995	7,1834	— 0,0161	—
6,3856	6,3688	— 0,0168	—
5,7005	5,6866	— 0,0139	—
5,1179	5,1176	— 0,0003	—
4,6178	4,6423	+ 0,0245	—

Die Folgereihe der Zeichen der Differenzen Δ zeigt, daß die gerade Linie, deren Gleichung bestimmt worden ist, durch drei Punkte der Stätte (III) geht, und daß die andern Punkte nur wenig davon abweichen, was ebenfalls dafür spricht, daß die Formel (L) für den behandelten Gegenstand einen recht genauen Ausdruck giebt.

Vergleich des Widerstandes, den die Luft den sphärischen Geschossen entgegensetzt, mit dem, den die oblongen Geschosse von der Luft erleiden.

Um eine Vorstellung von dem Vortheile zu gewinnen, den die neuen Geschosse, rücksichtlich der Leichtigkeit der Bewegung in der Luft, vor den alten voraus haben, kann man den von dem sphärischen Geschoß erlittenen Widerstand mit demjenigen vergleichen, den die behandelte 4pfünder Granate, bei gleichem Kaliber und gleicher Geschwindigkeit der Kugel, zu überwinden hat.

Digitized by Google

Die folgende Tabelle giebt den Anhalt zu diesem Vergleich:

Geschwindigkeit.	Widerstand der Luft.		
	Gegen diegezogene 4pfdr. Granate.	Gegen die sphärische Vollkugel desselben Kalibers.	
		$\varrho = 0{,}027\pi R^2v^2\ (1 + 0{,}0023v)$	$\varrho = \frac{\pi R^2 v^3}{7100}$
Meter.	Kilometer.	Kilometer.	Kilometer.
373,84	17,0499	35,003	36,702
354,05	14,4811	30,627	31,177
336,33	12,4054	27,018	26,726
320,42	10,7157	23,991	23,110
306,11	9,3186	21,503	20,149
293,23	8,1641	19,388	17,711
281,61	7,1995	17,603	15,694
271,25	6,3856	16,090	14,020
261,05	5,7005	14,808	12,627
253,68	5,1179	13,724	11,468
246,38	4,6178	12,807	10,506

Der Luftwiderstand gegen die Vollkugel ist in dieser Tabelle auf doppelte Weise berechnet, zuerst nach dem Gesetze Didion's und dann nach dem aus den letzten Metzer Versuchen abgeleiteten Gesetz, in dem

$$A = 0{,}0001464\left(0{,}88 + \frac{0{,}03}{0{,}107 + 2R}\right)$$

ist und R den Radius der Vollkugel bedeutet, oder A einfach für $\frac{1}{7100}$ genommen werden kann, wenn es sich um mittlere Kugeln handelt.

Aus dem Vergleich zieht der Herr Verfasser nachstehende Folgerungen:

1. Der Luftwiderstand gegen die belgische gezogene 4pfünder Granate beträgt etwas weniger als die Hälfte des Widerstandes, den unter denselben Verhältnissen eine Vollkugel von demselben Kaliber erleiden würde.

2. Unter Annahme des kubischen Gesetzes $\varrho = A\pi R^2V^3$ für die

Digitized by Google

sphärische Kugel ist das Gesetz für die Abnahme des Luftwiderstandes für beide Geschoßarten gleich.

In allgemeineren Sinne führen die angeführten Untersuchungen zu nachstehenden Folgerungen:

Der Widerstand der Luft gegen die oblongen Geschosse nimmt mit der Geschwindigkeit ab, und zwar nach einem Gesetze, welches aller Wahrscheinlichkeit nach dasselbe ist, wie für die sphärischen Geschosse; es ist jedoch der absolute Betrag dieses Widerstandes bei den erstgenannten viel geringer.

Es kann dieses Gesetz für die Bedürfnisse der Praktik mit genügender Genauigkeit durch die Formel

$$\varrho = SAV^3$$

ausgedrückt werden, worin

$$A = 0{,}0000646786$$

ist. Zwei andere Formeln von geringerer Einfachheit entsprechen den Versuchen mehr: die eine von zwei Gliedern

$$\varrho = S\ (Av^{3/2} + Bv^{5/2}),$$

in welcher

$$A = -0{,}206648 \text{ und } B = 0{,}0018156$$

ist; die andere von drei Gliedern

$$\varrho = S\ (Av + Bv^2 + Cv^3),$$

in welcher

$$A = -2{,}3453,\ B = -0{,}0135483,\ C = 0{,}000045917 \text{ ist.}$$

Da diese Formeln nur auf Erfahrungen beruhen, welche mit der gezogenen 4pfünder Granate gewonnen wurden, so sind sie streng genommen nur auf dieses Geschoß anwendbar; es ist aber wahrscheinlich, daß sie bei andern Geschossen desselben Systems sich wenig ändern werden. Von einem Kaliber zum andern werden höchstens die Werthe der Koeffizienten geringe Aenderungen erleiden, und man wird aus der Gesammtheit der mit den verschiedenen Kalibern angestellten Versuche ein mittleres Gesetz aufstellen können, welches sie alle umfaßt.

Das besprochene Werk lobt sich durch die Vortrefflichkeit der in ihm niedergelegten Gedanken, durch die darin vorwaltende so schwere Verbindung großer Gelehrsamkeit mit bewußter und gerechtfertigter Verzicht-

Digitized by Google

leiſtung eines Theiles ihrer Forderungen zu Gunſten der artilleriſtiſchen Praktik, durch ſeine unmittelbare praktiſche Brauchbarkeit und durch ſeinen vortheilhaften Einfluß auf die Förderung des von der neueren Zeit gebotenen allgemeinen artilleriſtiſchen Geiſtes ſelbſt ſo ſehr, daß es ſicher von jeder Artillerie mit wahrem Genuß aufgenommen werden wird.

Der ſelbſt wider Willen ſich aufdringende Vergleich der in dem Werke herrſchenden ruhigen Gründlichkeit mit der in neuerer Zeit nicht ſelten vorkommenden, ſich überhebenden Leichtfertigkeit in der Beurtheilung des Zweckes und der Leiſtungen der auch für die Artillerie bedürftigen tiefſten Gelehrſamkeit — verſteht ſich neben wahrer reifer Praktik — wird ſicher ſeine günſtige Wirkung nicht verfehlen.

Warmbrunn, den 22. März 1868.

du Vignau,
Generalmajor a. D.

Digitized by Google

II.

Ueber den Granat- und Shrapnelschuß und die Munitions-Ausrüstung der gezogenen Feldgeschütze.

Hierzu Tafel I.

Einleitung.

Die Feldartillerien der fünf europäischen Großmächte, denen allen der gezogene 4pfünder gemeinsam ist*), haben hinsichtlich der Munitions-Ausrüstung dieses Geschützes die verschiedensten Grundsätze befolgt. Die 4pfünder Protze enthält:

	Granaten.	Shrapnels.	Kartätschen.
In Preußen:	44 (inkl. 4 Brand-granaten)	—	4 (und 1 an der Laffete)
In Frankreich:	26	3	3 (und 4 an der Laffete)
In England:	—	33**)	—
In Oesterreich:	20	10	6
In Rußland:	12	—	6

Die Extreme bilden somit das preußische und russische Geschütz auf der einen und das englische auf der andern Seite; erstere führen

*) Der englische 12pfünder hat einen nur um 0,09″ geringeren Seelendurchmesser als der preußische 4pfünder. Der russische 4pfünder steht zwischen unserem 4pfünder und 6pfünder.

Kaliber des preußischen 4pfünders 3,00″
„ „ russischen „ 3,32″
„ „ preußischen 6pfünders 3,50″.

**) Das englische Segment shell entspricht im Wesentlichen unserm Shrapnel mit Zeitzünder.

Digitized by Google

nur Granaten und Kartätschen, letzteres nur Shrapnels; in Frankreich ist den Shrapnels eine sehr untergeordnete Rolle angewiesen, ihre Zahl steht zu den Granaten und Kartätschen im Verhältniß von 1 : 8,7, resp. 1 : 2,3; in Oesterreich endlich verhalten sich die Granaten zu den Shrapnels wie 2 : 1.

Aus diesen Angaben läßt sich entnehmen, wie sehr in den verschiedenen Artillerien die Ansichten über die Geschoßfrage des gezogenen Feldgeschützes (gleichviel ob Hinter- oder Vorderlader) auseinandergehen, und wie abweichend namentlich die Bedeutung und der Werth des Shrapnelschusses gegenüber der Granate beurtheilt wird. Es dürfte daher nicht ohne praktisches Interesse sein, einen Vergleich anzustellen zwischen den Vorzügen und Nachtheilen, welche aus den charakteristischen Besonderheiten des Granatschusses einer- und des Shrapnelschusses andererseits für deren Verwendung in der Feldartillerie sich ergeben, und aus dem Vergleichsresultat eine Folgerung in Bezug auf die zweckentsprechendste Munitions-Ausrüstung unserer gezogenen Feldgeschütze zu ziehen.

Zu diesem Behuf möchte es indeß unerläßlich sein, zuvörderst folgende Kardinalfragen zu erörtern und zu beantworten:

I. Wie verhält sich die Wirkung des normalen Granat- zu der des normalen Shrapnelschusses?

II. Wie wird dies Verhältniß beider Geschoßarten durch die in den verschiedenen Lagen des Feldkrieges vorzugsweise maßgebenden Umstände voraussichtlich modifizirt werden?

III. Unter welchen Verhältnissen wird sonach die Granate vorzugsweise resp. ausschließlich anzuwenden und wann wird andererseits von dem Shrapnel Gebrauch zu machen sein?

IV. Erscheint es angemessen, die gegenwärtig eingeführte Spielraumkartätsche durch das Shrapnel zu ersetzen?

Die nachstehenden Betrachtungen sind der Beantwortung dieser vier Fragen gewidmet, aus deren Endresultat schließlich das Prinzip für die Munitions-Ausrüstung unserer Feldartillerie abzuleiten sein wird.

Digitized by Google

I. Wie verhält sich die Wirkung des normalen Granat- zu der des normalen Shrapnelschusses?

Der Erörterung dieser Frage würde die Bemerkung vorauszuschicken sein, daß hier unter „Normalschuß" ein Schuß verstanden ist, dessen Elemente resp. Flugbahn und Treff- oder Sprengpunkt den Bedingungen entsprechen, welche durch desfallsige Schießversuche als die relativ günstigsten ermittelt sind. Diesen Bedingungen dürfte im Allgemeinen bei den unter möglichst normalen und homologen Verhältnissen stattfindenden (Vergleichs-) Schießversuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommission und demnächst auch bei den Schießversuchen der Truppentheile am meisten Rechnung getragen sein, und es erscheint daher angemessen, dem beabsichtigten Vergleich des Granat- und Shrapnel-Normalschusses einen Schießversuch zu Grunde zu legen, welcher im Frühjahr 1865 zur Belehrung einer Anzahl herkommandirter Artillerie-Offiziere aller Brigaden auf dem Tegeler Schießplatz von Seiten der Artillerie-Prüfungs-Kommission zur Ausführung gelangte.

Man feuerte mit scharfgeladenen 4pfünder Granaten und Shrapnels gegen das gewöhnliche Shrapnelziel (drei Scheiben hintereinander, die erste 9 Fuß, die beiden andern je 6 Fuß hoch) auf Entfernungen: 1000, 1500 und 2000 Schritt; auf jeder Entfernung geschahen 10 Granat- und 20 Shrapnelschuß; von letzteren kann indeß nur die eine Serie zu je 10 (im Ganzen also 30) Schuß in Betracht kommen, da die in der andern Serie (von ebenfalls zusammen 30 Schuß) verfeuerten Shrapnels mit der stärkeren Sprengladung von 85 Cent versehen waren, die auf Grund desfallsiger Versuchsergebnisse verworfen und mit der Ladung von 45 Cent vertauscht worden ist.*)

Der Versuch lieferte folgendes Resultat: die durchschnittliche Trefferzahl per Schuß betrug:

	auf 1000	1500	2000 Schritt Entfernung
bei Granaten	31,4	21,8	25,1
bei Shrapnels	73,7	72,0	42,4

*) Bei 85 Cent Sprengladung beträgt der Kegelwinkel der Sprenggarbe ungefähr 45°, bei 45 Cent dagegen nur 20—25°.

Digitized by Google

also im Mittel bei Granaten 26,1 und bei Shrapnels 62,7, oder die Mittelzahlen der Granat- und Shrapneltreffer verhielten sich wie 1 : 2,4.

Aus diesem Ergebniß würde somit die Schlußfolgerung zu ziehen sein, daß auf den kleinen und mittleren Entfernungen gegen Ziele von hinlänglicher Tiefe die Wirkung des Shrapnelschusses eine wesentliche Ueberlegenheit über den Effekt des Granatschusses beansprucht — ein Urtheil, welches durch die anderweiten, sowohl von der Artillerie-Prüfungs-Kommission, wie Seitens der Artillerie-Brigaden desfalls ausgeführten Schießversuche (namentlich durch den im Jahre 1864 stattgehabten, sehr umfangreichen Vergleichsversuch zwischen 4pfünder Granaten und Shrapnels mit dickem und dünnem Bleimantel) in einer den obigen Verhältnißzahlen völlig analogen Weise seine Bestätigung gefunden hat.

In Uebereinstimmung mit diesem praktischen Versuchsresultat dürfte sich auch das auf theoretischem Wege gewonnene Ergebniß befinden, welches sich aus der Kombination der verschiedenen, die Wirkung des normalen Granat- und Shrapnelschusses beeinflussenden Elemente ableiten läßt, wie dies in den nachstehenden Zeilen versucht worden ist.

Die direkte oder effektive Wirkung beider Geschoßarten ist offenbar abhängig:

1) von der Trefffähigkeit des intakten und
2) von der Sprengwirkung des krepirten Geschosses resp. der Wirkung seiner Sprengpartikel.*)

---

*) Ein anderer Faktor der Geschoßwirkung, die lebendige oder Durchschlagskraft des intakten Geschosses, braucht, da ihre Uebertragung auf die Sprengstücke unten eingehend zur Sprache kommt, hier wohl füglich nicht besonders berührt zu werden. Denn abgesehen davon, daß diese Kraft bei beiden Geschoßarten nur sehr wenig zu Gunsten der Granate differirt, kann sie auch bei dem normalen Shrapnelschuß überhaupt gar nicht in Betracht kommen, weil ein direkt durch seine Durchschlagskraft wirkender Shrapnelschuß offenbar das Ziel selbst erreicht haben muß, bevor er krepirt, und eben schon dadurch zu einem anormalen Schuß wird, während die Granate einestheils im Feldkriege verhältnißmäßig selten Gelegenheit finden wird, ihre lebendige Kraft gegen hinlänglich widerstandsfähige Ziele (Mauern, Gebäude, Brückenpfeiler ꝛc.) zu

Digitized by Google

1. Auf die Trefffähigkeit der Granate resp. des Shrapnels sind, da die Ladungen dieselben, nur folgende Faktoren von Einfluß:

a) Die Gestalt der normalen (d. h. aus der Schußtafel konstruirten) Flugbahn;

b) die aus den Gewichtsdifferenzen der einen oder andern Geschoßart in sich resultirende Streuung der Geschosse.

a) Je rasanter die Bahn eines Geschosses, desto größer ist auch, bei gleicher Streuung, seine Trefffähigkeit gegen vertikale Ziele. Sind das Kaliber, der Ladungsraum, die Länge des gezogenen Theils und die Ladung dieselben (wie dies in dem vorliegenden Falle zutrifft, so kann die Rasante der Flugbahn nur nach dem Gewicht und der Form der Geschosse verschieden ausfallen.

Es beträgt das Gewicht

der 6pfünder Granate . . .	} 13,8 Pfd.	
des " Shrapnels . .		
der 4pfünder Granate . . .	8,5 "	
des " Shrapnels . .	8,85 "	

Bei dem 6pfünder sind somit Granate und Shrapnel gleich schwer, und bei dem 4pfünder beträgt der Gewichtsunterschied beider nur 0,35 Pfund ≐ 10,9 Loth.

Die Erhöhungs- resp. Fallwinkel aber stellen sich folgendermaßen:

6pfünder C/64 (1,4 Pfd. Ladung).

Entfernung.	Erhöhung. Grad.		Fallwinkel. Grad.	
Schritt.	Granaten.	Shrapnels.	Granaten.	Shrapnels.
1000	1,14	1,13	2,1	2
2000	4,2	4,5	5	5,3
3000	6,14	7,4	8,14	9,4

verwerthen, und anderntheils auch die Eigenthümlichkeit ihres Zünders die völlige Ausnutzung ihrer Durchschlagskraft nicht zuläßt, indem sie stets krepirt, bevor sie zur Ruhe gelangt, also bevor ihre lebendige Kraft erschöpft ist.

Digitized by Google

4pfünder C/64 (1 Pfd. Ladung).

Entfernung.	Erhöhung. Grad.		Fallwinkel. Grad.	
Schritt.	Granaten.	Shrapnels.	Granaten.	Shrapnels.
1000	1,12	1,14	1,14	2
2000	4,1	4,8	4,13	5,4
3000	7	7,11	9,1	9,12

Anmerkung. Die Shrapnelfallwinkel sind in den Schußtafeln nicht enthalten und konnten daher hier nur annähernd angegeben werden.

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung Folgendes:

Bei dem 6pfünder ist, ungeachtet des gleichen Gewichts beider Geschoßarten, die Shrapnelbahn auf den kleinen Entfernungen rasanter, auf den mittleren und größeren dagegen weniger rasant, als die Granatbahn; bei dem 4pfünder fällt letztere auf allen Entfernungen flacher aus, als die Flugbahn des Shrapnels, doch ist der hier ebenfalls mit der zunehmenden Entfernung wachsende Unterschied der resp. Erhöhungs- und Fallwinkel beider Bahnen größer, als daß er allein der geringen Gewichtsverschiedenheit der betreffenden Geschosse von nur 10,9 Loth zugeschrieben werden dürfte.

Dies anscheinend abnorme Verhältniß wird indeß durch die abweichende Form der Geschosse erklärlich, indem die stumpfere und nicht völlig ogivale Gestalt des Shrapnelzeitzünders die Ueberwindung des Luftwiderstandes weniger begünstigt, als die schärfere und rein ogivale Form der Granate.

Indeß sind die hieraus resultirenden Unterschiede*) der Flugbahnen beider Geschoßarten offenbar so unerheblich, daß man ihnen

*) Dieselben betragen auf 3000 Schritt Entfernung für den 6pfünder nur $^{6}/_{16}$ und für den 4pfünder $^{11}/_{16}$ Grad.

Digitized by Google

einen irgendwie in das Gewicht fallenden Einfluß auf die Treffsähigkeit der resp. Geschosse unmöglich einräumen kann.

b) Die innerhalb einer gleichnamigen Art von Geschossen stets zu Tage tretenden Gewichtsdifferenzen, welche auf die Längenstreuung der Geschosse wesentlich influiren, beruhen lediglich auf den geradezu unvermeidlichen und daher auch durch die desfalls vorgeschriebenen Toleranzen gewissermaßen sanktionirten Ungenauigkeiten in der Fabrikation der Geschosse resp. ihrer einzelnen Theile. Hierbei ist augenscheinlich auch die Konstruktion des Geschosses nicht ohne Bedeutung, denn je mehr einzelne Fälle von event. wesentlich verschiedenem Gewicht letzteres hat, um so größer werden auch seine Totalgewichts-Unterschiede ausfallen können; in dieser Beziehung würde also, dem ersten Anscheine nach, das Shrapnel der Granate nachstehen müssen, indem es aus sieben verschiedenen Hauptbestandtheilen (Geschoßhülle, Bleikugelfüllung, Schwefeleinguß, Kammerhülse, Gummipolster, Sprengladung und Zünder) zusammengesetzt ist, während die Granate deren nur vier zählt (Eisenkern, Bleimantel, Sprengladung und Zünder. Von den genannten Theilen können aber in Bezug auf die Gewichtsdifferenzen der fertigen Geschosse füglich außer Betracht bleiben: erstens die Sprengladung und die Zünder, weil bei diesen Stücken die in unseren Laboratorien auf das Fertigmachen der Geschosse (Abwiegen der Sprengladung) verwendete Sorgfalt, resp. die Vollkommenheit des Verfahrens bei der Zünderfabrikation alle nicht verschwindend kleinen Gewichtsabweichungen ausschließt. Ebenso sind zweitens die Kammerhülse und das Gummipolster, ihres im Vergleich zu den anderen Theilen so unbedeutenden Gewichts wegen, außer Acht zu lassen. Dagegen werden die Geschoßhülle, die Bleikugelfüllung und der Schwefeleinguß des Shrapnels, sowie der Eisenkern und Bleimantel der Granate als wesentliche Größen für die Ermittelung der Gewichtsunterschiede innerhalb beider Geschoßarten in Rechnung zu ziehen sein.

In dieser Hinsicht dürfte eine am 21. März 1865 auf Veranlassung der Artillerie-Prüfungs-Kommission vorgenommene Detailwägung von 299 4pfünder Shrapnels mit dünnem Bleimantel einen beachtenswerthen Anhalt gewähren.

Digitized by Google

Danach betrug

das Gewicht der Geschoßhülle (Eisenkern mit Bleimantel) . . . . 4 Pfd. 7 Lth bis 5 Pfd. 1 Lth.
die Anzahl der Bleikugeln . . . . 78 bis 88,
das Gewicht des Schwefeleinguſſes . 17,22 Lth. bis 20,4 Lth.

Ferner ergab sich das mittlere Gewicht

der Geschoßhülle . . = 4 Pfd. 15,6 Lth.
der Kugeln (à 1 Lth.) = 2 " 22,27 "
des Schwefels . . . = — " 18,33 "

Nimmt man nun an, daß in einem Shrapnel-Individuum sämmtliche Gewichtsmaxima, in einem anderen aber alle Gewichtsminima vertreten sein können, so resultiren hieraus die größtmöglichen Gewichtsdifferenzen für

die Geschoßhülle . . . = — Pfd. 24 Lth.
die Bleikugeln . . . . = — " 10 "
und den Schwefeleinguß = — " 3,18 "
also für das fertige Geschoß = 1 Pfd. 7,18 Lth.

oder mit andern Worten: der größte Gewichtsunterschied kann 14 Prozent des Normalgeschoßgewichts betragen.

Was die Granate anbelangt, so werden sich bei dieser, wie bereits erwähnt wurde, die Unterschiede im Gewicht fast ausschließlich auf die Unregelmäßigkeiten im Volumen der Eisenkerne und Bleimäntel zurückführen lassen.

Der Granateisenkern mit Bleimantel wiegt 8 Pfd. 1,25 Lth., also das 1,8fache der Geschoßhülle des Shrapnels; da das Gußverfahren bei beiden Arten von Eisenkernen dasselbe und das Volumen des Granatbleimantels bei der großen Genauigkeit der Umgußformen lediglich von der normalen Gestalt des Eisenkerns abhängig ist, so darf man folgern, daß sich die Gewichtsdifferenzen der Granateisenkerne mit Bleimantel zu denen der Shrapnelhüllen ebenso verhalten werden, wie die absoluten Gewichte beider. Somit beträgt der größtmögliche Unterschied im Gewicht der 4pfünder Granaten 1,8 . 24 Lth. = 1 Pfd. 13,2 Lth. oder 17 Prozent des Normalgeschoßgewichts.

Digitized by Google

Bei den 6pfünder-Granaten und -Shrapnels werden, da dieselben analog den 4pfünder Geschossen konstruirt sind, auch die Gewichtsunterschiede verhältnißmäßig ebenso groß ausfallen, wie bei letzteren, also auch resp. 17 und 14 Prozent des Normalgeschoßgewichts, oder 2 Pfd. 10,4 Lth. und 1 Pfd. 28 Lth. betragen, ein Ergebniß, welches augenscheinlich zu Gunsten des Shrapnels spricht. —

Ueberblicken wir noch einmal in Kürze die vorstehenden Erörterungen über die vergleichsweise Trefffähigkeit der Granaten und Shrapnels, so ergiebt sich als Endresultat hinsichtlich der beiden dabei in Betracht kommenden Faktoren, nämlich der Gestalt der normalen Flugbahnen und der durch die Gewichtsdifferenzen beider Geschoßarten in sich bedingten resp. Streuung, daß in ersterer Beziehung die Granate einen geringen Vorzug beansprucht, indem ihre Bahn im Ganzen ein wenig rasanter verläuft, als die des Shrapnels, wohingegen der andere Punkt mehr zu Gunsten der letzteren Geschoßart spricht, weil bei dieser die Gewichtsunterschiede in etwas engeren Grenzen als bei den Granaten liegen. Offenbar tritt aber auf keiner Seite eine entschiedene Ueberlegenheit hervor, und man dürfte daher kaum fehlgehen, wenn man für beide Geschoßarten im Allgemeinen eine nahezu gleiche Trefffähigkeit annimmt.

Diese Ansicht scheint auch in den Resultaten des im Jahre 1864 zur Ausführung gelangten Vergleichsversuchs zwischen Geschossen mit verschiedenen Bleimänteln ihre Bestätigung zu finden. Es betrug auf 1000 Schritt Entfernung:

Geschoßart.	Mittlere Höhen- | Seiten-Abweichung.		Mittel aus beiden.
	Zoll.	Zoll.	Zoll.
4pfünder Granaten (mit dickem Bleimantel) . .	14,71	40,31	27,51
4pfünder Shrapnels (mit dünnem Bleimantel). .	25,2	20,7	22,9

Digitized by Google

Von der Betrachtung der beiderseitigen Trefffähigkeit wenden wir uns zu dem ferneren Vergleich des normalen Granat- und Shrapnelschusses hinsichtlich

2. der Sprengwirkung des krepirten Geschosses resp. der Wirkung seiner Sprengpartikel.

Auf diesen Faktor der Geschoßwirkung sind vorzugsweise folgende Umstände von wesentlichem Einfluß:

a) die Konstruktion resp. das von dieser abhängige Funktioniren des Zünders;
b) die Größe der Sprengladung;
c) die ungefähre Anzahl der Sprengstücke;
d) die Bahnen, und
e) die lebendige Kraft } derselben.

ad a) Der Vergleich des Perkussionszünders für Granaten mit dem Zeitzünder für Shrapnels in Betreff ihrer Konstruktion resp. ihres Funktionirens läßt sich zurückführen auf die Beantwortung der Frage: Welche Garantien bietet die Konstruktion des einen und andern Zünders

α. für dessen Funktioniren überhaupt, und
β. für sein rechtzeitiges Funktioniren?

In Bezug auf das Funktioniren des Zünders überhaupt hat die langjährige praktische Erfahrung sowohl bei den Schießversuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommission, als auch bei den Schießübungen der Artillerie-Brigaden für den Perkussionszünder das sehr günstige Resultat geliefert, daß die Versager durchschnittlich nur ca. 2,2 Prozent*) betragen.

Für den Zeitzünder stellt sich dies Verhältniß fast ebenso günstig heraus; bei dem mehrerwähnten Vergleichsversuch der Artillerie-Prüfungs-Kommission im Jahre 1864 mit verschieden bemantelten 4pfün-

*) Bei den Schießübungen der Artillerie-Brigaden betrugen die Versager (einschließlich der zu spät krepirten Granaten):
im Jahre 1862: 1,3 Prozent
" " 1863: 2,5 "
" " 1864: 2,7 "

Digitized by Google

der Geschossen krepirten von 302 scharf geladenen Shrapnels nur 5 gar nicht (= 1,66 Prozent), dagegen trat bei dem Schießversuch der Truppentheile mit 4pfünder Shrapnels im Frühjahr 1865 derselbe Fall allerdings mit 9 Geschossen von 284*) ein (= 3,17 Prozent); im Mittel ergeben also diese 586 Schuß einen Prozentsatz von 2,42 Versagern**).

Was aber das rechtzeitige Funktioniren des Zünders anbelangt, so macht sich hierin allerdings eine ziemlich entschiedene Ueberlegenheit des Perkussionszünders über den Zeitzünder geltend. Ersterer muß, wenn er überhaupt funktionirt, fast immer auch rechtzeitig, d. h. unmittelbar nach dem ersten Aufschlag, funktioniren; für ihn ist daher der Prozentsatz seiner Versager allein maßgebend, da der Fall eines zu frühen Funktionirens fast undenkbar und der eines zu späten äußerst selten ist. Bei dem Zeitzünder dagegen darf man auf ein ähnlich günstiges Verhalten durchaus nicht zählen; sein rechtzeitiges Funktioniren ist vielmehr von dem normalen Verlauf einer so großen Anzahl verschiedener Vorgänge (Abbrechen der Brecher, Herabfallen des Pillenbolzens auf die Nadel, Entzündung der Pille, Uebertragung des Feuers von der Pille auf den Satz, Verbrennen des Satzringes, Uebertragung des Feuers von dem Satz auf den Zündschlag, Verbrennen des Zündschlags und Uebertragung des Feuers vom Zündschlag auf die Sprengladung) abhängig, und alle diese einzelnen Vorgänge beanspruchen eine gewisse, in sich, wenn auch nur um ein Minimum, veränderliche Zeitdauer, so daß bei verschiedenen Schüssen mit derselben Tempirung eine stete absolute Uebereinstimmung in der

---

*) Diese Versager hatten ihren Grund zum größten Theil in vorzeitigen Aufschlägen der Geschosse, sind also streng genommen nicht den Zündern, sondern den Unregelmäßigkeiten der Flugbahnen oder Fehlern in der Höhenrichtung zur Last zu legen; nur in einem von fünf wiederaufgefundenen Shrapnels hatte der Zünder überhaupt nicht gebrannt.

**) Die Ursachen der Versager scheinen bei beiden Zündern nicht sowohl in deren Prinzip oder Konstruktion, als vielmehr in der zufälligen abnormen Beschaffenheit einzelner Theile zu liegen, z. B. bei dem Perkussionszünder: Klemmen des Nadelbolzens in Folge von Unreinigkeiten, schiefe Stellung der Zündschraube, Klemmen des Vorsteckers; bei dem Zeitzünder: Nichtabbrechen eines oder beider Brecher, Klemmen des Pillenbolzens.

Digitized by Google

Zeit zwischen dem Abfeuern des Geschützes und dem Funktioniren des Zünders, auch bei dem vorzüglichsten Fabrikationsmodus, niemals zu erwarten steht. Es ist dies ein unvermeidlicher prinzipieller Nachtheil aller Brennzünder, namentlich der für gezogene Hinterlader bestimmten (wegen des komplizirten Apparats zur Inbrandsetzung), der sich daher, ungeachtet aller sinnreichen Verbesserungen, niemals völlig von demselben trennen lassen wird. Andererseits darf man indeß auch nicht verkennen, daß der Richter'sche Zeitzünder nach den übereinstimmenden Urtheilen so vieler Fachautoritäten gegenwärtig das vollkommenste Kunstwerk seiner Gattung ist, dem keine andere Artillerie ein gleich vollendetes derartiges Produkt menschlichen Scharfsinnes an die Seite zu stellen vermag.

Bei den vorerwähnten beiden Schießversuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommission und der Truppentheile krepirten mit negativem Intervall, also hinter dem Ziel und somit gegen letzteres völlig unwirksam, resp. 1 *) und 11 Shrapnels, oder 0,33 und 3,87, im Mittel 2,1 Prozent. Dahingestellt muß es hierbei allerdings bleiben, wieviel von diesen Unregelmäßigkeiten auf alleinige Rechnung der Zünder-Konstruktion und -Anfertigung zu setzen, und wieviel den möglichen Fehlern in der Bedienung zuzuschreiben ist.

Der entgegengesetzte Fehler, nämlich das zu frühe Krepiren des Shrapnels oder die Vergrößerung des Intervalls, ist erfahrungsmäßig von viel weniger schädlichem Einfluß auf seine Wirkung; niemals sind Schüsse in Folge allzu kleiner Brennzeiten, also übergroßer Intervallen, ganz unwirksam gewesen. (Vergl. unten sub II.)

ad b) Die Größe der Sprengladung. Die Sprengladung beträgt:

für die 6pfünder Granate . . .	15	Lth.
" " 4pfünder " . . .	10	"
" das 6pfünder Shrapnel. . .	1	"
" " 4pfünder " . . .	0,45	"

Für das Shrapnel ist auf Grund eingehender Versuche die Sprengladung nur so stark bemessen worden, daß sie eben noch das unbedingt

*) Krepirte auf 1200, anstatt 300 Schritt.

Digitized by Google

ſichere Zerſpringen des Geſchoſſes zu gewährleiſten vermag*). Wie vortheilhaft die Wirkung des Shrapnels von dieſer Reduktion der Sprengladung beeinflußt wird, zeigte ſich ſehr deutlich bei dem oft erwähnten Vergleichsverſuch im Jahre 1864, indem die durchſchnittliche Trefferzahl per Schuß bei 0,85 Lth. Sprengladung 44,6, bei 0,45 Lth. dagegen 65 betrug. Andererſeits aber muß man eben in Folge dieſer Minimal-Sprengladung auf eine eigentliche Sprengwirkung des Shrapnels Verzicht leiſten und kann vielmehr nur auf die Wirkung rechnen, welche die Durchſchlagskraft der weitergehenden Sprengſtücke und Bleikugeln hervorbringt; denn der Effekt eines Shrapnels, welches in ein widerſtandsfähiges Ziel eindringt und darin krepirt (vorausgeſetzt, daß der Zünder durch den Stoß nicht abgeſchlagen oder ſonſtwie unwirkſam gemacht wird), dürfte ſtets als faſt verſchwindend klein anzuſehen ſein.

Bei der Granate hingegen, welche eine 15 reſp. 22,2 mal ſo große Sprengladung als das gleichnamige Shrapnel enthält, wird die Kraftäußerung des Pulvers durch das Zerreißen der einſchließenden Hülle nur zum geringſten Theil konſumirt, und ihr Ueberſchuß kann daher gegen die umgebenden Theile des Ziels, in welchem das Geſchoß zerſpringt, unter Umſtänden eine ſehr beträchtliche zerſtörende Wirkung ausüben; letztere wird um ſo bedeutender ausfallen, je mehr die Beſchaffenheit, d. h. die Geſtalt und Feſtigkeit des Ziels, die volle Entwicklung und Ausnutzung der Sprengwirkung begünſtigen. Unter den Zielen des Feldkrieges bieten in dieſer Hinſicht die meiſten Chancen des Erfolges: Mauern, Gebäude, Ortſchaften, Thore, Brücken u. a. m. — ſämmtlich Ziele, gegen welche (reſp. gegen die in denſelben befindlichen Vertheidiger) das Shrapnel ſo gut wie wirkungslos ſein würde. —

Auf die anderweitigen Einflüſſe, welche die verſchiedene Größe der Sprengladungen beider Geſchoßarten auf die Bahn und die Durchſchlagskraft ihrer Sprengſtücke ausübt, werden wir unten sub e und f noch zurückkommen.

---

*) Die Grenze der Sprengladung, bei welcher das Krepiren des Geſchoſſes bereits zweifelhaft wird, liegt für das 4pfünder Shrapnel bei 0,25 Lth.

Digitized by Google

ad c) Die ungefähre Anzahl der Sprengstücke. Bei einem im Jahre 1864 ausgeführten Sprengversuch mit 4pfünder Granaten wurden dieselben durchschnittlich in 42,4 Stücke zerlegt. Die Anzahl der Eisen- resp. Bleistücke war ziemlich gleich. Das Gewicht der Eisenstücke differirte von 0,5 Lth. bis 1 Pfd. 20 Lth., das der Bleistücke von 0,2 bis 26 Lth.

Bei der 6pfünder Granate erfahren diese Zahlen naturgemäß eine gewisse Steigerung, die indeß nur hinsichtlich des Gewichts der Stücke einigermaßen bedeutend ausfällt.

Das 4- und 6pfünder Shrapnel liefert im Mittel ungefähr 20 Sprengstücke (davon der Zeitzünder eins), deren Gewicht denen der Granaten im Allgemeinen nachsteht (der Zünder wiegt 28,4 Lth.). Zu der obigen Zahl treten durchschnittlich hinzu:

bei dem 4pfünder Shrapnel 82
" " 6pfünder " 170
} Kavalleriekugeln von je 1 Lth. Gewicht.

Die Totalsumme der Sprengpartikel beträgt sonach im Mittel:

für die 4pfünder Granate 42,4
" " 6pfünder " 42,4 (oder wenig mehr)
" das 4pfünder Shrapnel 102
" " 6pfünder " 190.

Es sind also in dieser Beziehung das 4- und 6pfünder Shrapnel den gleichnamigen Granaten um das 2,4- resp. 4,7fache überlegen.

ad d) Die Bahnen der Sprengstücke sind abhängig von

α. der Bahn des Geschosses unmittelbar vor dem Krepiren;
β. der Endgeschwindigkeit desselben, und
γ. der Größe der Sprengladung.

α. Die Geschoßbahn unmittelbar vor dem Krepiren übt auf die Flugbahn der Sprengstücke insofern einen wesentlichen Einfluß aus, als ihre Verlängerung in der Regel zugleich die Axe des von den Sprengpartikeln gebildeten Kegels ist; je größer also der Fallwinkel des Geschosses, desto steiler gestaltet sich im Allgemeinen auch die Bahn der Sprengstücke, desto geringer ist somit deren Treffwahrscheinlichkeit gegen Vertikalziele.

Hinsichtlich der Flugbahn der Granate im Vergleich mit der des

Digitized by Google

Shrapnels haben wir bereits oben gesehen, daß der Vortheil der größeren Rasante im Ganzen mehr auf Seiten der Granate liegt, doch ist der Unterschied der beiderseitigen Fallwinkel nicht so bedeutend, daß er nicht durch die verschiedene Lage des Sprengpunktes bei beiden Geschoßarten mehr als aufgewogen würde. Denn während das Shrapnel normal im niedersteigenden Ast der Bahn vor dem ersten Aufschlag krepirt, kann die Granate, wenn sie nicht direkt trifft*), nur im aufsteigenden Ast nach dem ersten Aufschlag zerspringen, wodurch ihre Bahn auch bei der günstigsten Bodenbeschaffenheit doch unbedingt eine sehr wesentliche Ablenkung nach oben erfahren muß. Wenn daher auch im niedersteigenden Ast die Shrapnelbahn die steilere von beiden war, so wird nichtsdestoweniger im Moment des Krepirens beider Geschosse das entgegengesetzte Verhältniß obwalten, und somit die Axe der Sprenggarbe für das Shrapnel stets rasanter ausfallen als für die Granate. Ist hierdurch schon die Trefffähigkeit der Granatstücke gegen rein vertikale (Granat-) Ziele verhältnißmäßig beeinträchtigt, so findet dies gegen Ziele von größerer Tiefe (Shrapnelziele) in relativ noch ungleich höherem Maße statt, indem die vor dem Ziel krepirende Granate durch ihre im aufsteigenden Ast weitergehenden Sprengstücke höchstens nur die vordere Zielfläche gefährden kann, und selbst dies nur, wenn ihr Aufschlag dem Ziel nahe genug liegt. Je größer die Entfernung ist, auf der man feuert, je steiler also die Granate einfällt, desto mehr nimmt mit dem wachsenden Abstande des Aufschlages vom Ziel zugleich die Treffwahrscheinlichkeit der Sprengstücke ab, so lange nicht dieser Abstand so groß wird, daß der größte Theil der Sprenggarbe das Ziel erst im niedersteigenden Ast erreicht; alsdann werden aber die einzelnen Sprengpartikel vermöge ihrer unregelmäßigen Gestalt durch den Luftwiderstand bereits so viel an Kraft verloren haben, daß ihre Wirkung immerhin verhältnißmäßig nur unbedeutend ausfallen dürfte. Gegen Ziele hinter Deckungen endlich vermag eine vor der Deckung aufschlagende und krepirende Granate offenbar niemals den geringsten Effekt durch ihre Spreng-

*) Da man unter Umständen die Granate absichtlich zu kurz verfeuern, also vor dem Ziele aufschlagen lassen kann, so ist auch dieser Schuß hier als normal berücksichtigt worden.

Digitized by Google

stücke zu erzielen, weil letztere sämmtlich entweder in den deckenden Gegenstand eindringen oder im steilen Bogen darüber hinweggehen in allen Fällen aber durchaus unwirksam sind, während die von oben nach unten einfallende Shrapnelgarbe gerade hier die beträchtlichste Wirkung herbeiführen kann.

Trifft die Granate das Ziel direkt, so wird ihre Sprengwirkung allerdings bei einiger Tiefe desselben im vollsten Maße zur Geltung gelangen, und es kann dann von einer Flugbahn der Sprengstücke füglich nicht mehr die Rede sein, da dieselben größtentheils unmittelbar nach dem Krepiren ihr Ziel finden werden; anders gegen Linearziele, bei denen nicht selten der Fall eintreten dürfte, daß eine direkt treffende Granate vollgeschoßartig wirkt und erst hinter dem Ziel krepirt, so daß die Wirkung ihrer Sprengstücke gegen dasselbe völlig verloren ist.

Gegen Ziele hinter Deckungen scheinen auch direkte Granattreffer wenig Wirkung zu versprechen, weil die Fallwinkel zur genügenden Verringerung des todten Raumes nicht ausreichen und hierin den größtmöglichen Fallwinkeln der Shrapnelpartikel keineswegs gleichkommen. (Vergl. unten sub II.)

In allen diesen Fällen, mit alleiniger Ausnahme des direkten Granattreffers in tiefe Ziele, scheint somit das Shrapnel hinsichtlich der Bahnen der Sprengstücke eine entschiedene Ueberlegenheit über die Granate zu behaupten.

β. Die Endgeschwindigkeit des Geschosses und

γ. die Größe der Sprengladung wirken bei dem Shrapnel sowohl, wie bei der Granate, auf die Bahnen des größten Theils der Sprengstücke in ganz verschiedenen Richtungen ein. Bei beiden Geschoßarten ist die Sprengladung zwischen Geschoßspitze und -Boden central gelagert; ihr Stoß ertheilt daher der Geschoßspitze eine beschleunigte Bewegung nach vorn in der ungefähren Richtung der Bahntangente, verzögert die Bewegung des Bodens und strebt, die übrigen Sprengpartikel nach der Seite, möglichst senkrecht zur Geschoßaxe, fortzuschleudern. Diesem letzteren Impuls wirkt indeß das aus der Endgeschwindigkeit des Geschosses resultirende Beharrungsvermögen der Sprengstücke entgegen. Es gelangen also hier einfach die Gesetze des Parallelogramms der Kräfte zur Anwendung, denen

Digitized by Google

gemäß die Divergenz der Wege der einzelnen Sprengstücke oder der Kegelwinkel der Sprenggarbe um so größer ausfällt, je bedeutender der Effekt der Sprengladung dem Einfluß der Geschoßgeschwindigkeit überlegen ist. Da nun auf gleichen Entfernungen Granate und Shrapnel in der Endgeschwindigkeit nur wenig differiren, dagegen die Sprengladung der Granate 15- resp. 22,2 mal so groß ist als die des Shrapnels, so ist es wohl einleuchtend, daß die Sprengstücke jener Geschoßart eine ungleich größere seitliche und vertikale Ausbreitung als die letzteren erhalten müssen. Es wird dies auch durch die Erfahrung vollkommen bestätigt, indem man den Kegelwinkel der Sprenggarbe annähernd auf 60 bis 75° für Granaten und 20 bis 25° (also nur 1/3) für Shrapnels bestimmt hat — ein Verhältniß, welches für die Treffwahrscheinlichkeit der Granatsprengstücke gegen Ziele von geringerer Ausdehnung um so weniger günstig zu sein scheint, als die Anzahl der ersteren, wie wir gesehen haben, verhältnißmäßig nur klein ist.

Mit den Bahnen der Sprengstücke steht in innigem kausalen Zusammenhang:

ad e) die lebendige Kraft derselben, welche ebenfalls durch die beiden zuletzt besprochenen Faktoren: Endgeschwindigkeit des Geschosses und Größe der Sprengladung, sowie durch das Volumen und Gewicht der einzelnen Sprengstücke bestimmt wird.

Da nun die Granate, wie bereits gesagt, dem Shrapnel an Endgeschwindigkeit nur wenig, dagegen an Sprengladung sehr bedeutend überlegen ist und da überdies ihre Sprengstücke wesentlich größer und schwerer ausfallen, also auch durch den Luftwiderstand weniger an Kraft verlieren, als die des Shrapnels, so ist zu folgern, daß der Vorzug der erheblich größeren lebendigen Kraft entschieden auf Seiten der Granatsprengstücke liegen muß, welche nicht nur ihre Ziele mit größerer Durchschlagskraft treffen, also mehr scharfe Treffer ergeben, sondern auch weitere (tiefere) Bahnen beschreiben*) und hierdurch mehr Chancen für eine zufällige, gelegentliche Wirkung gegen andere Objekte, als das zunächst beschossene, bieten werden.

---

*) Einzelne Granatstücke gehen erfahrungsmäßig bis 600 Schritt, einzelne Shrapnelpartikel nur bis 300 Schritt vom Sprengpunkt.

Digitized by Google

Resumiren wir nun noch einmal das vorstehend über die vergleichsweise Sprengwirkung resp. Wirkung der Sprengpartikel der Granate einer- und des Shrapnels andererseits Gesagte, so ergiebt sich, daß hinsichtlich der Funktionirung des Zünders, der Größe der Sprengladung und der lebendigen Kraft der Sprengstücke die Granate, dagegen in Betreff der Anzahl und der Bahnen der Sprengstücke das Shrapnel bei weitem den Vorzug verdient. Da aber die letztgenannten beiden Faktoren der Sprengwirkung gegen die überwiegende Mehrzahl der Ziele des Feldkrieges als die weitaus wesentlichsten anzusehen sind, so dürfte die Behauptung gerechtfertigt erscheinen, daß in Bezug auf die Wirkung des Geschosses nach dem Zerspringen das Shrapnel in den meisten Gebrauchsfällen eine entschiedene Ueberlegenheit über die Granate behauptet, während wir bereits oben gesehen hatten, daß sich hinsichtlich der Trefffähigkeit vor dem Zerspringen beide Geschoßarten ungefähr das Gleichgewicht halten.

Die Antwort auf die Frage: Wie verhält sich die Wirkung des normalen Granat- zu der des normalen Shrapnelschusses? — wird somit nur lauten können: Der normale Shrapnelschuß ist in seiner Gesammtwirkung für den Feldkrieg dem normalen Granatschuß überlegen. —

Wir gelangen nunmehr zur Beantwortung der zweiten Frage: Wie wird dies Verhältniß beider Geschoßarten durch die in den verschiedenen Lagen des Feldkrieges vorzugsweise maßgebenden Umstände voraussichtlich modifizirt werden?

Diese Frage scheint von ungleich größerer praktischer Bedeutung zu sein, als die vorhergehende, und in ihre Beantwortung dürfte hauptsächlich der Schwerpunkt des Streites über: Granate oder Shrapnel? zu verlegen sein; denn vom artilleristischen Standpunkt aus betrachtet, ist nur sie allein maßgebend und entscheidend. Sollte das Shrapnel auf dem Schießplatz auch 10 mal so viel Treffer in die Scheiben liefern, als die Granate, so ist letzterer dem Feinde gegenüber doch unzweifelhaft der Vorzug zu geben, wenn die Antwort auf jene Frage zu ihren Gunsten lautet.

Digitized by Google

Die hierbei besonders in Betracht zu ziehenden Faktoren sind folgende:

1) Die gute Erhaltung der Geschosse bei der Aufbewahrung und dem Transport in den Protzen und Wagen der Feldartillerie.
2) Die Einfachheit und Gefahrlosigkeit der Bedienung.
3) Die wahrscheinliche Wirkung bei Fehlschüssen.
4) Die moralische Wirkung.
5) Die Beobachtung der Wirkung.
6) Die Empfindlichkeit für die Korrektur.
7) Der Einfluß des Terrains.

1) Die gute Erhaltung der Geschosse bei der Aufbewahrung und dem Transport in den Protzen und Wagen der Feldartillerie.

Nur mit tadelloser Munition kann das gezogene Geschütz als solches gut schießen und treffen. Als Grundbedingung der Kriegsbrauchbarkeit ist daher von allen Theilen der Munitionsausrüstung unbedingt zu fordern, daß sie den verschiedenen schädlichen Einflüssen vollkommen zu widerstehen vermögen, welche im Felde theils eine Folge der Witterung sind, theils aber auch durch die dauernden und heftigen Erschütterungen bei anhaltenden Märschen und Bewegungen in stärkeren Gangarten auf ungünstigem Boden hervorgerufen zu werden pflegen. Beiden Geschoßarten haften in dieser Beziehung noch einige Unvollkommenheiten an.

Der Granate insofern, als bei längeren Transporten mit eingesetztem Nadelbolzen sich ein Theil der Sprengladung in Mehl verwandelt und hiervon geringe Mengen zwischen Nadelbolzen und Bolzenkapsel (falls letztere nicht ganz fest im Mundloch haftet), eingedrungen, leicht ein Festklemmen des Bolzens und dadurch das Versagen des Zünders im entscheidenden Moment herbeiführen. Dieser Uebelstand läßt sich indeß unzweifelhaft durch strikte Befolgung der betreffenden Vorschriften vermeiden, wonach die Granaten bei den Batterien nicht vor dem Eintreffen auf dem Kriegsschauplatz, bei den Kolonnen aber überhaupt nicht mit Nadelbolzen versehen und über-

Digitized by Google

dies durch häufige Reviſionen das etwaige Lockerwerden der Bolzenkapſel im Mundloch, ſowie das wirkliche Vorhandenſein der Bolzen, feſtgeſtellt werden ſoll. Dem früher nicht ſelten vorgekommenen Roſten der einzelnen Zündertheile, wodurch Klemmungen derſelben faſt unvermeidlich wurden, iſt neuerdings dadurch vorgebeugt worden, daß man ſämmtliche Theile aus Meſſing fertigt und die Vorſteckerlöcher lackirt, reſp. durch einen entſprechenden Verſchluß gegen das Eindringen von Schmutz ſichert.

Ebenſo abnorme Vorkommniſſe, wie an den Perkuſſionszündern der Granaten, wurden auch an den Zeitzündern bei dem Transport- und Schießverſuch der Artillerie-Brigaden mit 4pfünder Shrapnels im Frühjahr 1865 beobachtet. In mehreren Fällen war nämlich die Sprengladung aus der Kammerhülſe geſchleudert, zerrieben und mit Schwefelpartikeln vermengt, oder ſie hatte ſich unter der Kammerhülſe angeſammelt und dieſe dadurch aus ihrer urſprünglichen Lage gedrängt; hier und da fand man auch in der Kammerhülſe ſelbſt Schwefel und ſogar Bleikugeln. Derartigen Uebelſtänden, welche natürlich die Wirkung des Shrapnels als ſolches ſehr ernſtlich gefährden, wenn nicht völlig in Frage ſtellen, iſt aber neuerdings durch eine entſprechende Konſtruktionsänderung an der unteren Fläche des Zünders und an der Kammerhülſe, ſowie durch Anbringung eines Kautſchukpolſters unter der letzteren, für die Zukunft wohl hinlänglich vorgebeugt worden*).

Ein anderer, hierher gehöriger Nachtheil des Zeitzünders, über den indeß bisher genügende Erfahrungen noch nicht vorliegen, dürfte darin beſtehen, daß bei dauernder Aufbewahrung, namentlich in den Protzen und Wagen, der Zünderſatz vermuthlich keine vollkommene Unempfindlichkeit gegen die wechſelnden Einflüſſe der Witterung an den Tag legen wird. Bei der, wenngleich ſehr geringen Hygroſkopie des Pulvers iſt in dieſer Hinſicht beſonders die Einwirkung der atmoſphäriſchen Feuchtigkeit von Bedeutung, welche ſelbſtredend nur eine

*) Die Beſtätigung dieſer Annahme muß dem für das kommende Jahr befohlenen Transport- und Schießverſuch der Artillerie-Brigaden mit 4- und 6pfünder Shrapnels noch vorbehalten bleiben.

Digitized by Google

Verlängerung der Brennzeiten zur Folge haben, also, indem sie das Intervall übermäßig verkleinert oder völlig aufhebt, die Wirksamkeit des Shrapnelschusses gegen das eigentliche Ziel durchaus annulliren kann. Daß ein derartiger Einfluß bei unseren Zeitzündern wirklich in Betracht kommt, möchte vielleicht schon daraus zu schließen sein, daß die bei den bisherigen Schießversuchen mit Shrapnels in sehr geringer Anzahl eingetretenen beträchtlichen Fehler in den Brennzeiten stets negative Intervalls, also ein zu spätes Funktioniren des Zünders, nie aber zu große Intervalls oder eine zu kurze Brennzeit ergeben haben. — Bei dem Perkussionszünder ist selbstredend die Unmöglichkeit eines derartigen Uebelstandes in dem Wesen des Zünders selbst begründet. —

In Betreff der guten Erhaltung der Zündpillen ist bei beiden Zünderarten niemals Klage geführt worden.

Was endlich die Möglichkeit einer Deformirung der Bleimäntel, resp. der äußeren Zünderflächen (Oberfläche der Mundlochschraube) bei größeren Märschen und häufigen Bewegungen in starken Gangarten anbelangt, so sind in dieser Beziehung beide Geschoßarten offenbar ziemlich gleichgestellt; beide werden sich sowohl in der Eisen- wie in der (verbesserten) Holzverpackung*) (mit eisernen Gelenkbändern und Ueberwürfen an den Deckelhaltern, Gummipolster an den Geschoßdeckeln und mit Hebeschuhen für Shrapnels) vollkommen gut halten, wenn nur die Verpackung richtig gehandhabt wird, was allerdings bei ersterem Modus mit mehr Schwierigkeiten verknüpft ist und größere Sorgfalt erfordert als bei letzterem.

2) Die Einfachheit und Gefahrlosigkeit der Bedienung.

Der allgemeine artilleristische Grundsatz: die Bedienung des Geschützes muß unter allen Umständen so einfach wie nur möglich sein, kommt nirgends zu höherer Geltung, als gerade in der Feldartillerie, wo der häufige, rasche Wechsel der Gefechtslagen und das öftere,

*) Erstere Verpackungsart findet nur noch in den 4pfünder Geschützprotzen, letztere dagegen in den 6pfünder Geschützprotzen und den 4- und 6pfünder Wagen Anwendung.

Digitized by Google

plötzliche Eintreten unvorhergesehener Ereignisse nur zu leicht den Neuling im Kriegshandwerk in Verwirrung zu setzen und ihn dermaßen zu betäuben vermag, daß er kaum die allereinfachsten Verrichtungen noch mit der erforderlichen Sicherheit und Ruhe, aber doch schnell und gewandt ausführt. Für den Feldkrieg werden sich daher nur solche Geschütze und Geschosse empfehlen, deren Bedienung so wenig komplizirter Natur ist, daß sie die Anspannung der Geisteskräfte bei einer befriedigend ausgebildeten Mannschaft so gut wie gar nicht in Anspruch nimmt, sondern vielmehr in überwiegend mechanischer Weise sich ausführen läßt, denn es ist zuweilen mißlich, im feindlichen Feuer ein übergroßes Vertrauen in die ruhige Besonnenheit und das unbefangene Denkvermögen der Mehrzahl der Leute zu setzen. Ebenso muß man an Geschütze und Geschosse die Anforderung einer möglichst gefahrlosen Bedienung stellen; denn es ist wohl nicht zu verkennen, daß das moralische Element in der Mannschaft ungleich mehr leidet, wenn ihr Vertrauen auf die Zuverlässigkeit ihrer Streitmittel in dieser Hinsicht erschüttert wird, als wenn das feindliche Feuer ihre Reihen dezimirt, weil sie diese letzteren Verluste gewissermaßen als natürlich und unvermeidlich anzusehen gewohnt ist, dafür aber gegen alle Unfälle der ersteren Art vollständig gesichert zu sein hofft.

Bei den beiden in Rede stehenden Geschoßarten kann die größere oder geringere Einfachheit und Gefahrlosigkeit der Bedienung nur bezüglich des Fertigmachens des aus der Protze entnommenen Geschosses*) zum Einbringen in das Rohr, resp. Betreffs des Entladens in Betracht kommen, da der übrige Bedienungsmodus durchaus derselbe ist, und es scheint auch in dieser Hinsicht die Granate dem Shrapnel gegenüber nicht wesentlich im Vortheil zu sein.

Die Granate bedarf allerdings zum Fertigmachen nur zweier sehr einfacher Vorrichtungen, die sich mit der Hand, ohne Anwendung

*) Das Entnehmen selbst der Geschosse aus der Protze differirt bei der Eisenverpackung gar nicht und bei der Holzverpackung nur ganz unwesentlich durch die Anwendung des Geschoßhebers für Granaten und des Hebeschuhs für Shrapnels, indem das Ergreifen und demnächstige Abstreifen des Hebeschuhes dem Ein- und Aushaken des Geschoßhebers wohl so ziemlich die Wage halten dürfte.

Digitized by Google

irgend welchen Instruments, leicht ausführen lassen: das Einsetzen des Vorsteckers und das Einschrauben der Zündschraube. Ungeachtet dieser Einfachheit ist es aber doch mehrfach vorgekommen, daß nicht nur die Zündschraube schief oder nur mit einigen Gewindegängen eingeschraubt und somit das normale Funktioniren des Zünders ernstlich gefährdet resp. geradezu unmöglich gemacht wurde, sondern daß sogar nach dem Einbringen der Zündschraube der Vorstecker aus dem Geschoß glitt oder letzteres selbst zu Boden fiel (sowohl bei dem Laden, wie beim Entladen des Geschützes), beides in der Regel Folgen einer unverzeihlichen Unachtsamkeit des betreffenden Kanoniers, die sich in einzelnen Fällen durch mörderische Explosionen bitter genug gerächt hat*).

Das Shrapnel erfordert, wenn es nicht mit der ersten Kartätschstellung verfeuert werden soll, bei dem Fertigmachen zum Laden mehr einzelne Verrichtungen als die Granate (Lösen der Stellmutter, Verschieben des Ringstückes, Anziehen der Stellmutter und Entfernen des

---

*) Beispielshalber möge hier ein Unfall Erwähnung finden, welcher während des Krieges gegen Dänemark im Jahre 1864 der 1. 6pfündigen Batterie der Brandenburgischen Artillerie-Brigade widerfuhr und dessen Hergang, nach der persönlichen Erinnerung des Verfassers, folgender war: Die genannte Batterie hatte am Vormittag des 19. April in der Düppelstellung zwischen Schanze X und dem Alsensunde abgeprotzt und gegen die Alsener Batterien einige Schuß abgegeben. Das Feuer wurde bald eingestellt; die Geschütze blieben indeß, da man die Wiederaufnahme des Gefechts jeden Augenblick erwarten konnte, mit Granaten geladen, bis gegen Abend der Befehl zum Abrücken nach Stenderup eintraf. Bei dem nunmehr erfolgenden Entladen zeigte es sich, daß im vierten Geschütz das Geschoß zu fest in die Züge eingepreßt war, als daß es sich durch einen sanften Druck mit dem Wischer hätte entfernen lassen. Nach mehreren vergeblichen Versuchen ertheilte daher der betreffende Kanonier dem Geschoß einen kräftigeren Stoß; dasselbe flog in Folge dessen plötzlich aus dem Rohr, fiel, da der zum Ergreifen der Ladung schon längere Zeit bereit stehende Mann es nicht schnell genug zu ergreifen vermochte, sammt der Kartusche zwischen den Laffetenwänden zu Boden und explodirte sofort, wodurch der Obergefreite tödtlich, der Geschützführer und ein Mann schwer, sowie zwei Mann leicht verwundet wurden.

Aehnlichen traurigen Vorkommnissen ließe sich bei dem Feld-6pfünder C/61 vielleicht dadurch vorbeugen, daß man beim Entladen nach Oeffnung des Verschlusses stets den Quercylinder wieder hineinschiebt und dann erst das Geschoß aus dem Uebergangskonus zu entfernen beginnt.

Digitized by Google

Vorsteckers), und kann überdies dazu eines besonderen Instruments, des Tempirschlüssels, nicht entrathen. Daß ferner die genannten vier Verrichtungen an und für sich der Ausführung mehr Schwierigkeiten darbieten, als das Einsetzen des Vorsteckers und der Zündschraube in die Granate, läßt sich allerdings nicht leugnen; jedenfalls aber nimmt die am wenigsten einfache dieser Verrichtungen, das Einstellen des Ringstückes auf die Tempirmarke, die besonnene Ruhe und den Verstand des Mannes nicht mehr in Anspruch, als das bei einem großen Bruchtheil der Gesammtschußzahl sich wiederholende Einstellen des Aufsatzes und der Seitenverschiebung, resp. des Quadranten; die genaue Ausführung des Tempirens erscheint daher um so mehr gewährleistet, als sie, ebenso wie das Einschrauben der Zünd- in die Mundlochschraube, nicht einem beliebigen Kanonier obliegen, sondern vermuthlich (nach event. Einstellung der Shrapnels in die Feldartillerie) dem Geschützführer selbst übertragen werden wird.

Hinsichtlich der Gefahrlosigkeit bei der Bedienung verdient aber das Shrapnel offenbar den Vorzug vor der Granate. Wenngleich die Möglichkeit nicht unbedingt ausgeschlossen sein mag, daß nach dem Entfernen des Vorsteckers event. durch ein heftiges Hinfallen des Shrapnels die Brecher zerbrochen und die Zündpille in Folge dessen gegen die Nadel geschleudert werden und explodiren kann, so ist doch sicherlich dieser Fall höchst unwahrscheinlich und auch bisher noch nie eingetreten*). Auch würde, selbst wenn eine derartige Entzündung ja einmal stattfinden sollte, die Bedienungsmannschaft in der Regel noch Zeit genug finden, sich durch schleuniges Niederwerfen der verderblichen Wirkung der Sprengpartikel zu entziehen, falls man nicht gerade mit der ersten Kartätschstellung feuert.

3. Die wahrscheinliche Wirkung bei Fehlschüssen.

Die Natur des Feldkrieges bringt es, vermöge der meist unbekannten Entfernungen, des öfteren Stellungswechsels und anderer Verhältnisse mehr, mit sich, daß ein großer Theil aller Schüsse auch aus ge-

*) Vielmehr haben sogar Bewegungen in starken Gangarten mit Geschützen, in denen sich vollständig fertig gemachte Shrapnels befanden, niemals eine Selbstentzündung des Geschosses herbeigeführt.

Digitized by Google

zogenen Geschützen das Ziel nicht trifft. Diese Fehlschüsse können indeß doch theils gegen das eigentliche Ziel, theils gegen andere feindliche Objekte noch von einiger Wirkung sein. Ihr Nutzeffekt ist hauptsächlich von der Geschütz-, Schuß- und Geschoßart, sowie von der Beschaffenheit und Entfernung des Ziels und von der Größe der Differenz zwischen Ziel- und Treffpunkt abhängig.

Es ist daher für die Entscheidung der vorliegenden Frage von Bedeutung, festzustellen, wie sich auch in dieser Hinsicht Granate und Shrapnel zu einander verhalten.

Der Fehler eines nicht treffenden Schusses beruht in zu großer oder zu kleiner Schußweite, oder in seitlichen Abweichungen.

Bei Fehlern in's zu Große, sowie bei Seitenabweichungen ist die Wirkung der Granate gegen das eigentliche Ziel unbedingt vollständig verloren. Ihre zufällige Wirkung aber gegen andere Objekte (zweites Treffen, Reserven, Wagenstaffeln ꝛc.) kann lediglich aus den besonderen Verhältnissen jedes einzelnen konkreten Falles resultiren, und läßt sich die größere oder geringere Wahrscheinlichkeit eines solchen Effektes füglich nicht allgemein bestimmen. Soviel darf man indeß behaupten, daß unter derartigen Umständen der Granate vorzugsweise die größere Flugweite und überlegene lebendige Kraft ihrer Sprengstücke, dem Shrapnel andererseits namentlich die größere Anzahl seiner Sprengpartikel zu statten kommen wird.

Geht dagegen der Schuß zu kurz, so läßt sich von beiden Geschoßarten auch gegen das eigentliche Ziel noch eine möglicherweise recht beträchtliche Wirkung erwarten. Die Granate befindet sich bei Fehlern in's zu Kleine in einem völlig analogen Verhältniß, wie wenn ihr Aufschlagspunkt absichtlich vor das Ziel verlegt wird, und es dürfte daher das bereits oben unter I. 2. d. über diesen Gegenstand Gesagte auch hier in erhöhtem Grade Geltung behalten. Das Shrapnel aber vermag gerade in diesen Fällen die Vorzüge eines eigentlichen Streugeschosses im vollsten Maße zu entfalten und der Granate gegenüber eine sehr nachdrückliche Ueberlegenheit zu bethätigen. Denn ist die Entfernung innerhalb gewisser Grenzen zu groß oder nur wenig zu klein geschätzt worden, so daß der Fehler im zu Kleinen oder nur unbedeutend im zu Großen liegt, so wird das Shrapnel in der Regel noch eine recht beträchtliche Wirkung gegen das eigentliche Ziel ergeben.

Digitized by Google

Bei dem Instruktionsschießen für Offiziere aller Artillerie-Brigaden im Frühjahr 1865 erhielt man mit dem Aufsatz und der Tempirung für 1200 Schritt gegen das Shrapnelziel

auf 1100 Schritt : — 18,1 Treffer per Schuß,
" 1150 " : — 45,5 " " "
" 1200 " : — 42,1 " " "
" 1300 " : 24,8 " " "
" 1400 " : 12,5 " " "

ein Resultat, welches gewiß durch sich selbst hinlänglich beredt zu Gunsten des Shrapnels spricht, während die Granate mindestens auf den zu weit geschätzten Entfernungen gar keine Treffer gehabt haben würde.

4. Die moralische Wirkung.

Nur ein effektiv gut wirkender Schuß kann eine nennenswerthe moralische Wirkung im Gefolge haben, während ein effektiv wirkungsloser Schuß stets das gegentheilige Ergebniß liefern, d. h. lediglich die Zuversichtlichkeit und Ruhe des Feindes steigern wird; es sind daher in der nachstehenden Erörterung auch nur wirksame Schüsse vorausgesetzt worden. Aber abgesehen davon, daß sonach die moralische Wirkung vorzugsweise von der Art und Größe des physischen Effekts abhängig ist, den das Geschoß hervorzubringen vermag, kann sie überdies auch dadurch wesentlich erhöht werden, daß die Umstände, unter denen sich die effektive Geschoßwirkung äußert, einen mächtigen Eindruck auf die menschlichen Sinne oder auf das Gemüth ausüben.

Die Größe des physischen Effekts bestimmt sich in der in Rede stehenden Hinsicht hauptsächlich durch die Anzahl der Getödteten und Verwundeten, die Art desselben beruht in der Beschaffenheit der Wunden und Verstümmelungen, und als Nebenumstände der Wirkungsäußerung, durch welche der physische und Sinneneindruck noch erheblich gesteigert werden kann, sind der Blitz und der Knall der Explosion, sowie der mehr oder minder plötzliche und überraschende Eintritt der Wirkung zu nennen.

Daß ein gut treffendes Shrapnel durch die Größe seiner effektiven Wirkung gegen lebende Ziele in der Regel eine wesentliche Ueberlegenheit über die Granate an den Tag legen wird, haben wir bereits oben gesehen; in dieser Beziehung dürfte also auch seine moralische

Digitized by Google

Wirkung die überlegene sein; in den beiden anderen Hinsichten dagegen scheint die Granate den Vorzug zu behaupten. Gegen eine Kolonne wirksam verfeuert, wird die Granate, mitten in die feindliche Truppe einschlagend, den direkt getroffenen Mann vollständig zerreißen oder zermalmen, dann krepiren, durch den Feuerstrahl der Explosion Einige erheblich verbrennen und Anderen durch die Gewalt ihrer schweren, meist scharfzackigen Sprengstücke furchtbar klaffende Wunden zufügen.

Ein wirksamer Shrapnelschuß andererseits wird vielleicht eine ungleich größere Anzahl von Leuten tödten und außer Gefecht setzen, aber seine wenigen und leichteren Sprengstücke, geschweige denn die kleinen, regelmäßig geformten Bleikugeln, erzeugen, wenn auch vielleicht ebenso gefährliche, so doch dem äußern Ansehen nach weit unbedeutendere Verwundungen, als die Granatstücke, deren mörderische Spuren an den verbrannten und verstümmelten Körpern und den zerrissenen und zerschmetterten Gliedern einen so entsetzlichen Anblick gewähren, daß auch die festesten Nerven wohl augenblicklich erbeben können und selbst tüchtige, kampfgeübte Truppen einen nicht eben vortheilhaften nachhaltigen Eindruck davontragen werden.

Ferner ist auch der grell blendende Blitz und der scharfe Knall der krepirenden Granate in unmittelbarer Nähe gewiß nicht gering zu achten, namentlich gegen Artillerie und Kavallerie, deren Pferde, durch die heftige Explosion erschreckt und in Verwirrung gebracht, sich häufig der Herrschaft des Reiters momentan entziehen dürften, eine Gefahr, die von dem Zerspringen des Shrapnels keinenfalls in gleicher Weise zu befürchten steht, indem nicht nur aus dessen weit geringerer Sprengladung selbstredend eine entsprechend schwächere Feuer- und Knallentwicklung resultirt, sondern auch weil das Shrapnel normal bereits ungefähr 80 Schritt vor der beschossenen Truppe krepirt.

Endlich trägt zur Steigerung des moralischen Effekts der Granate auch das Urplötzliche und Unvorhergesehene ihrer Wirkungsäußerung nicht wenig bei. Das leise, zischende Pfeifen ihres Fluges kann man in dem Lärm eines einigermaßen lebhaften Gefechtes unmöglich vernehmen; man sieht und hört sie nicht; still verfolgt sie ihre tödtliche Bahn; sie trifft ihr Ziel — ein Blitz und Knall — und schon haben die mörderischen Eisenstücke ihre überraschten Opfer gefunden. Ganz

Digitized by Google

anders das Shrapnel: dadurch, daß es bereits in einer gewissen Entfernung vor dem Ziel zerspringt, bereitet es den Feind gewissermaßen auf seine Wirkung vor und verringert so den psychischen Eindruck, für den die Ueberraschung und Bestürzung, wie sie die Granate offenbar hervorbringen muß, gewiß keine gering zu schätzenden Momente sind; es ist sogar recht wohl denkbar, daß die beschossene Truppe, wenn sie das von der Explosion des Shrapnels herrührende weiße Dampfwölkchen in der Luft erblickt, vor dem Einschlagen der Sprengpartikel noch so viel Zeit gewinnt, um sich augenblicklich niederzubeugen oder, wenn sie hinter irgend welchen Deckungen (Wallhecken, Dämme, Brustwehren ꝛc.) steht, sich an diese möglichst dicht anzuschmiegen und dadurch wenigstens einen Theil der Shrapnelwirkung zu paralysiren. — Aus diesen Anführungen scheint als unzweifelhaftes Resultat hervorzugehen, daß hinsichtlich der moralischen Wirkung, der Granate ein entschiedener Vorrang vor dem Shrapnel zuzusprechen ist.

5. Die Beobachtung der Wirkung.

Dies ist ein für die Feldartillerie überaus wichtiger Gegenstand, weil man im Feldkrieg fast niemals in der Lage sich befindet, auf bekannten Entfernungen zu feuern, und überdies durch mancherlei störende Verhältnisse häufig zu einer unrichtigen Schätzung derselben verleitet wird, also von vornherein darauf angewiesen ist, durch sorgfältige Beobachtung der Schüsse die ursprünglichen Schätzungsfehler festzustellen und sie durch entsprechende Korrekturen zu berichtigen.

Die Beobachtung der Wirkung wird zerfallen in die Beobachtung des Treff- resp. Sprengpunktes des Geschosses und in die Beobachtung der Geschoßwirkung gegen das Ziel.

Für die Beobachtung des Treff- resp. Sprengpunktes bietet das durch die Explosion des Geschosses erzeugte Dampfwölkchen den natürlichsten Anhalt, umsomehr, als es sich vermöge seiner intensiv weißen Farbe von der blauen oder grauen Farbe des Himmels und der Wolken, namentlich aber von dem meist dunkleren landschaftlichen Hintergrund scharf abzuheben pflegt, wenn nicht dichter Nebel oder bei windstillem Wetter der lagernde Pulverdampf die klare Uebersicht des Terrains beeinträchtigen. Bei der Granate liegt der Spreng-

Digitized by Google

punkt bekanntlich stets nur wenige Fuß über und hinter dem ersten Aufschlag des Geschosses, und man kann daher für die Praxis füglich Spreng- und Treffpunkt als völlig identisch betrachten. Die geringe Höhe des Sprengpunktes über dem Horizont gewährt ferner den Vortheil, daß der Beobachter am Geschütz das Dampfwölkchen meist auf der dunklen Folie des umgebenden Geländes erblickt und es daher auch bei ungünstigem, trüben und regnerischen Wetter gewöhnlich noch genügend deutlich wahrzunehmen vermag. Endlich begünstigt auch die tiefe Lage des Sprengpunktes in den meisten Fällen das schätzungsweise Abmessen seiner Entfernung von anderen in der Nähe befindlichen Gegenständen und die Beurtheilung, ob der Schuß zu kurz oder zu weit gegangen und welches der ungefähre Abstand des Treffpunktes vom Ziel ist.

Alle diese Umstände tragen in hohem Grade dazu bei, die Beobachtung des Treffpunktes bei dem Granatschuß außerordentlich zu erleichtern. Bei dem Shrapnelschuß hingegen gestalten sich diese sämmtlichen Verhältnisse bedeutend ungünstiger. Die Sprenghöhe differirt auf den gewöhnlichen Entfernungen von 10 Fuß (1000 Schritt) bis 34 Fuß, resp. für den 4pfünder 38 Fuß (3000 Schritt); es wird daher nicht nur das Dampfwölkchen, welches überdies beträchtlich kleiner als bei der Granate ausfällt, dem Beobachter am Geschütz fast immer auf dem Hintergrund des Himmels oder der Wolken erscheinen und sich deshalb besonders bei ungünstiger Witterung und großen Entfernungen nicht mehr recht klar abheben, sondern es ist auch bei so beträchtlichen Sprenghöhen, die vergleichende Messungen an dem umgebenden Terrain nicht gestatten, dem menschlichen Auge positiv unmöglich, von der Batterie aus die Sprenghöhe und das Intervall auch nur annähernd richtig zu schätzen. — Hiernach läßt sich also wohl mit Bestimmtheit behaupten, daß bei dem Shrapnel die Beobachtung des Sprengpunktes fast nie irgend welchen praktischen Nutzen für die Feststellung des Entfernungsfehlers, also für event. Korrekturen der Erhöhung und Tempirung zu gewährleisten vermag.

Es erübrigt somit noch die Beobachtung der Geschoßwirkung gegen das Ziel.

In dieser Beziehung verhalten sich beide Geschoßarten ziemlich gleich, d. h. gleich ungünstig, denn die unerläßliche Vorbedingung für

eine derartige erfolgreiche Beobachtung ist die, daß der Feind auf nahezu ebenem Terrain eine völlig offene ungedeckte Aufstellung genommen hat, die zudem womöglich von dem diesseitigen Geschützstande hinlänglich dominirt wird, und daß weder Pulverdampf, noch Nebel oder Staub die freie Aussicht beschränken — Anforderungen, die, obwohl für den gedachten Zweck unbedingt erforderlich, sich doch im Feldkriege nicht allzu oft sämmtlich erfüllt finden werden. Ist ihnen aber in der That durch die realen Verhältnisse entsprochen, dann gewähren sie freilich wohl die günstigste Gelegenheit zur Beobachtung der Wirkung sowohl des Granat- wie des Shrapnelschusses, denn aus der größern oder geringern Verwirrung und Unordnung, sowie aus den Lücken, welche in den Reihen des Feindes nach den einzelnen Schüssen entstehen, kann man offenbar einen direkten und untrüglichen Schluß auf die ergiebige oder geringe Wirkung des eigenen Feuers ziehen.

Soviel aber scheint aus dem Gesagten unzweifelhaft hervorzugehen, daß hinsichtlich der Beobachtung der Wirkung das Shrapnel der Granate sehr wesentlich nachsteht, weshalb die Maßregel, dem Beginn des Shrapnelfeuers stets einige Granatschüsse zur Ermittelung der Entfernung vorangehen zu lassen, gewiß wohl begründet sein dürfte, da man andernfalls stets der Gunst oder Ungunst des Zufalls allzusehr preisgegeben ist und eine namhafte Anzahl von Shrapnelschüssen verfeuern kann, ohne daß man auch bei der größten Aufmerksamkeit nur für einen einzigen guten Treffer wirklich zu garantiren vermag.

6. Die Empfindlichkeit für die Korrektur.

Da eine rationelle Korrektur durch Aenderung des Aufsatzes resp. der Tempirung selbstredend immer nur auf einer sorgfältigen und erfolgreichen Beobachtung der einzelnen Schüsse in Bezug auf ihre Trefffähigkeit und Wirkung basiren kann, so ist das Shrapnel, wie wir eben gesehen haben, in obiger Hinsicht schon a priori der Granate gegenüber sehr im Nachtheil, weil bei ihm jene Vorbedingung einer zweckentsprechenden Korrektur in der Mehrzahl der Fälle des praktischen Gebrauchs unerfüllt bleiben wird.

Ein anderer desfallsiger Nachtheil des Shrapnels ist ferner in der Natur eines Streugeschosses überhaupt begründet. Die Bahnen der

Digitized by Google

einzelnen Sprengstücke und Bleikugeln werden stets ziemlich unregelmäßig ausfallen und sich selbst bei verschiedenen, unmittelbar auf einander folgenden Schüssen aus einem und demselben Geschütz immer in anderer Weise um die Sprenggarbenaxe herum gruppiren, welche letztere auch ihrerseits wiederum von der Tangente der Geschoßbahn im Sprengpunkt, mit der sie normal zusammenfallen müßte, nicht unerheblich differiren kann. Gleichen Aufsatz und gleiche Tempirung bei einer Reihe von Shrapnelschüssen vorausgesetzt, werden diese daher nichtsdestoweniger beträchtliche Abweichungen nicht nur in Bezug auf die Größe des von den Sprengpartikeln gebildeten Kegelwinkels, sondern auch hinsichtlich der Lage der Kegelaxe zu der Geschoßbahn (vor dem Krepiren) ergeben — Abweichungen, welche durch die Verschiedenheiten in der Brennzeit der einzelnen Zünder noch gesteigert werden. Denn da die Sprengstücke und Bleikugeln durch den Luftwiderstand verhältnißmäßig weit mehr an Kraft verlieren als das Geschoß selbst, so müssen sie auch, bei demselben Aufsatz, also bei durchschnittlich gleicher Geschoßbahn, um so steilere Fallwinkel beschreiben, je kürzer die Brennzeit des Zünders ausfällt oder je früher das Geschoß krepirt. Beträgt beispielshalber bei drei Shrapnelschüssen der Fallwinkel des Geschosses immer 5^0, so wird, wenn das Shrapnel erst im Augenblick des Aufschlages, resp. 100 Schritt, resp. 200 Schritt vorher krepirt, der Winkel der Sprenggarbenaxe zum Horizont ebenfalls 5^0, resp. $5 + x^0$, resp. $5 + x + y^0$ betragen.

Diese Ungleichmäßigkeit in den Bahnen der Sprengpartikel läßt daher, namentlich bei geringen Abweichungen vom Ziel, den Nutzen der Korrektur für das Shrapnelfeuer immerhin ziemlich zweifelhaft erscheinen, indem man durch Aenderungen des Aufsatzes und der Tempirung, welche theoretisch den gemachten Beobachtungen vollkommen konform sind, doch effektiv sehr leicht entweder gar nichts, resp. zu wenig oder zu viel erreichen und so die reelle Wirkung der Schüsse eher verschlechtern als verbessern kann, während möglicherweise der Beibehalt des ursprünglichen Aufsatzes und der Tempirung schließlich zu befriedigenden Resultaten geführt haben würde.

Die Granate hingegen gewährt vermöge des Perkussionszünders den für die Leichtigkeit und Sicherheit der Korrektur unschätzbaren Vortheil, daß der Sprengpunkt nicht, wie bei dem Shrapnel, von der

Digitized by Google

Geschoßbahn unabhängig, sondern, da die Explosion immer unmittelbar nach dem ersten Aufschlag erfolgen muß, direkt an die Flugbahn der Granate selbst gebunden ist. Alle Rücksichten auf Brennzeit und Tempirung des Zünders kommen also hier selbstredend in Fortfall, und die Korrektur hat sich lediglich auf die Verlegung des Treffpunktes nach der Höhe und Seite, resp. Aenderung der Schußweite und Seitenabweichung zu erstrecken, — Anforderungen, denen bei der verhältnißmäßig äußerst geringen Streuung der Geschoßbahnen, welche die gezogenen Hinterlader so vortheilhaft charakterisirt, in den meisten Fällen ebenso einfach wie erfolgreich wird entsprochen werden können.

Es erhellt somit, daß nicht nur in Bezug auf die Beobachtung der Wirkung, sondern auch hinsichtlich der Empfindlichkeit für die Korrektur — diesen beiden für den Feldkrieg so überaus wichtigen Faktoren — die Ueberlegenheit der Granate über das Shrapnel ebenso unbestreitbar wie entscheidend ist.

7. Der Einfluß des Terrains.

Im Allgemeinen ist die Feldartillerie durch Annahme der gezogenen Geschütze unabhängiger vom Terrain geworden, als sie es früher mit den glatten war, weil eine sehr bevorzugte Schußart der letzteren, der Rollschuß, für den eine günstige Terrainbeschaffenheit die erste Lebensbedingung bildete, durch die hervorragende Trefffähigkeit der gezogenen Geschütze vollkommen entbehrlich gemacht ist. Nichtsdestoweniger wird aber auch der Granatschuß des gezogenen Feldgeschützes insofern durch das Terrain beeinflußt, als das Geschoß sein Ziel nicht immer direkt trifft, sondern häufig entweder mit Absicht zu kurz geschossen wird, oder zufällig, in Folge falscher Entfernungsschätzung, oder vermöge der Streuung der Geschoßbahnen seinen Aufschlag vor dem Ziel macht; in diesem Fall kann die Wirkung der Granatsprengstücke nur dann befriedigend ausfallen, wenn der Boden am Aufschlagspunkt im Allgemeinen fest und eben, namentlich aber weder moorig und sumpfig oder von Ravins, Knicks und Gräben ꝛc. vielfach durchschnitten, noch auch mit dichtem Gestrüpp oder Gebüsch bedeckt ist, weil in allen genannten Fällen die Mehrzahl der Sprengstücke stecken bleibt oder aufgefangen wird; ebensowenig darf das

Digitized by Google

Terrain vom Treffpunkt nach dem Feinde zu bedeutend ansteigen, indem dann die Granatstücke übermäßig steile Abgangswinkel erhalten und in Folge dessen meist über das Ziel hinweggehen, oder es, wenn dasselbe weit genug entfernt ist, um von ihnen erst im absteigenden Ast getroffen zu werden, nur völlig matt erreichen und dann ebenfalls ziemlich wirkungslos bleiben.

Aber auch bei direkten Treffern ohne Aufschlag vor dem Ziel kann die Wirkung der Granate unter Umständen durch die Bodenbeschaffenheit wesentlich modifizirt werden, wenn der Feind die in seinem Bereich liegenden entsprechenden Terrain-Konfigurationen, resp. die Bewachsung und Bebauung des Terrains, benutzt hat, um darin oder dahinter eine gedeckte Aufstellung zu nehmen. Können derartige Deckungen von direkten Granattreffern durchschlagen werden (wie z. B. Zäune, Hecken, Knicks, leichte Mauern und Gebäude), so beeinträchtigen sie die Wirkung nicht nur nicht, sondern tragen vielmehr theilweise zu deren erheblicher Steigerung bei, indem die durch die Explosion der Granate von ihnen losgerissenen Splitter und Trümmer sich mit den Sprengstücken zu einem kartätschenähnlichen Hagel vereinigen, der selten verfehlen wird, gegen die dahinter aufgestellten Truppen einen höchst mörderischen Effekt hervorzubringen. Sind hingegen die Deckungen von solcher Beschaffenheit, daß die Granate sie nicht mehr zu durchschlagen vermag (z. B. Dämme und Schanzenbrustwehren), so wird es lediglich von ihrer Höhe und der Steilheit ihrer dem Feinde zugewendeten Böschung abhängen, inwiefern sie die Wirkung eines dicht über ihre Krone hinweg einfallenden Granatschusses abzuschwächen oder völlig aufzuheben vermögen.

Bei einer Höhe der Deckung von 7 Fuß wird ein unmittelbar an dem Fuße ihrer inneren Böschung stehender, $5\frac{1}{2}$ Fuß hoher Mann bei ganzer resp. halber Anlage der Böschung noch getroffen, wenn der Fallwinkel des Geschosses mindestens 12 resp. 23 Grad beträgt. Vergleichen wir mit diesen Winkeln die Maximalfallwinkel der Granate des 4- und 6pfünders C/64 (für den 4pfünder bei 0,25 Pfd. Ladung [auf 1400 Schritt]: $1^{3}/_{16}$, bei 0,5 Pfd. [auf 2500 Schritt]: $14^{1}/_{16}$, und bei 1 Pfd. [auf 5000 Schritt]: $22^{9}/_{16}$; für den 6pfünder bei 0,4 Pfd. Ladung [auf 1400 Schritt]: $17^{10}/_{16}{}^{0}$, bei 0,7 Pfd. [auf 2000 Schritt]: $13^{6}/_{10}{}^{0}$, und bei 1,4 Pfd. [auf 5000 Schritt] $19^{4}/_{16}{}^{0}$),

Digitized by Google

so ergiebt sich, daß eine 7 Fuß hohe Deckung bei halber Anlage der inneren Böschung dem ersten Gliede des Vertheidigers stets und dem zweiten Gliede in den meisten Fällen eine vollkommene Deckung gegen den Granatschuß gewährt, ein Verhältniß, welches sich in Wirklichkeit noch erheblich zu Ungunsten der Granate modifizirt, weil es fast nie gelingen wird, dicht über die Krete der Deckung hinwegzuschießen, während doch alle Abweichungen hiervon die Wirkung des Schusses erheblich beeinträchtigen, denn die zu kurz gehenden Geschosse sind für das eigentliche Ziel unbedingt verloren (wenn sie nicht zufällig die Krone der Deckung dicht an der inneren Krete, also an ihrer schwächsten Stelle, fassen und hier durchschlagen oder abkämmen) und die zu weit gehenden können nur event. gegen die entfernter von der Deckung aufgestellten Mannschaften wirksam werden.

Ueberdies wird auch die Annahme einer inneren Böschung von halber Anlage wenigstens bei Schanzenbrustwehren selten zutreffen, während eine steilere Böschung sich offenbar noch unvortheilhafter zu der Wirkung der Granate verhält.

Im Allgemeinen erhellt somit, daß der Effekt des Granatschusses in vielfachen Beziehungen von der Beschaffenheit des Terrains in der Nähe der feindlichen Aufstellung abhängig ist.

Das Shrapnel andererseits ist in dieser Hinsicht vermöge seiner Natur als Streugeschoß und seiner Wirkung in der Richtung von oben nach unten ungleich günstiger gestellt.

Seine Verwendung gegen freistehende, ungedeckte Truppen wird, da der normale Sprengpunkt des Geschosses im niedersteigenden Ast der Bahn vor dem ersten Aufschlag liegt, durch die Terrainbeschaffenheit in keiner Weise beeinflußt, wenn man nicht vielleicht auf die Möglichkeit rücksichtigen will, daß bei geringen Entfernungen, also flachen Erhöhungs- und Fallwinkeln, einzelne zu kurz gehende Sprengstücke und namentlich Bleikugeln von sehr günstigem, also festem, ebenen Boden abprallen und so noch mit dem ersten Sprunge das Ziel erreichen können, während sie in weichem und unebenem Terrain fast immer stecken bleiben werden; dieser Fall verliert indeß dadurch wesentlich an praktischer Bedeutung, daß die kleinen Shrapnelsprengpartikel auch bei der vortheilhaftesten Bodenbeschaffenheit doch, außer auf sehr kleinen Entfernungen, durch den Aufschlag zu viel an Kraft

Digitized by Google

verlieren, um am Ziel noch den wünschenswerthen Effekt äußern zu können.

Hat der Feind hingegen seine Aufstellung hinter natürlichen oder künstlich geschaffenen Deckungen gewählt, so ist allerdings auch der Shrapnelschuß entschieden von der Beschaffenheit des betreffenden Terrainabschnitts abhängig. Sind die Deckungen nicht von der Art, daß man noch über sie hinweg den Feind mit dem indirekten Schuß zu erreichen vermag (z. B. hohe Zäune und Wallhecken, Mauern, Gebäude und Ortschaften), so ist das Shrapnel überhaupt nicht anwendbar, weil sich von seinen Sprengpartikeln ein Durchschlagen derartiger Deckungen in den seltensten Fällen (wohl nur gegen sehr schwache Bretterzäune und undichte Hecken) erwarten läßt, während die Granate, wie bereits oben erwähnt wurde, gerade unter diesen Umständen eine sehr günstige Wirkung verspricht.

Andere Arten von Deckungen aber (z. B. Brustwehren, niedrige Dämme, Ravins, Hohlwege und Terrainwellen) bieten vermöge ihrer großen Widerstandsfähigkeit selbst der Durchschlagskraft und Sprengwirkung der Granate Trotz, während wiederum ihre geringe Höhe die Anwendung des indirekten Schusses gegen die dahinter stehenden Truppen zulässig macht. Diese Deckungen, obwohl an sich für beide Schußarten unvortheilhaft, gewähren doch verhältnißmäßig dem Shrapnel ungleich mehr Chancen auf Erfolg, als der Granate, weil letztere durchschnittlich viel flachere Maximalfallwinkel hat, als die Shrapnelsprengstücke. Nimmt man deren Kegelwinkel zu 25° an, so erhält man für den indirekten Shrapnelschuß aus dem 4- und 6pfünder C/64 mit 1 resp. 1,4 Pfd. Ladung die ungefähren Maximalfallwinkel einzelner Sprengpartikel

auf 1000 Schritt = 15°,
" 2000 " = 18° und
" 3000 " = 22°

also im Ganzen erheblich steilere Winkel, als die oben angegebenen größten Fallwinkel der Granate mit der großen und den beiden kleinen Feldladungen.

Alles in Allem scheint sich somit das Shrapnel hinsichtlich der verhältnißmäßigen Unabhängigkeit vom Terrain einer entschiedenen Ueberlegenheit über die Granate zu erfreuen.

Digitized by Google

Ziehen wir nun schließlich das Totalresumé aus den vorstehenden Erörterungen des Für und Wider zur Beantwortung der zweiten Frage über die vergleichsweise Geeignetheit beider Geschoßarten für den Feldkrieg, so gelangen wir im Speziellen zu dem Resultat, daß in Bezug auf die Gefahrlosigkeit der Bedienung und den Einfluß des Terrains — das Shrapnel, dagegen in Bezug auf die gute Erhaltung der Geschosse, die Einfachheit der Bedienung, die moralische Wirkung, die Beobachtung der Wirkung und die Empfindlichkeit für die Korrektur — die Granate den Vorzug verdient*).

Da nun die Totalität der letztgenannten Rücksichten für die überwiegende Mehrzahl der Gebrauchsfälle im Felde vorzugsweise maßgebend sein dürfte, während andererseits aber unter entsprechenden Verhältnissen auch zuweilen der Shrapnelschuß, besonders vermöge seiner großen Unabhängigkeit vom Terrain, zur Geltung gelangen wird, so scheint die generelle Antwort auf die zweite Frage lauten zu müssen:

Im Allgemeinen eignet sich die Granate mehr zum Geschoß der Feldartillerie, als das Shrapnel, welches indeß unter besonderen Umständen mitunter gleichfalls eine sehr vortheilhafte Verwendung im Feldkriege finden und in seiner desfallsigen Wirkung die Granate sogar übertreffen kann.

Die dritte Frage lautete:

Unter welchen Verhältnissen wird daher die Granate vorzugsweise resp. ausschließlich anzuwenden und wann wird andererseits von dem Shrapnel Gebrauch zu machen sein?

Die zur Beantwortung dieser Frage erforderlichen Daten sind bereits in der Erörterung der beiden ersten Fragen zusammengetragen

---

*) Hinsichtlich der wahrscheinlichen Wirkung bei Fehlschüssen möchten sich beide Geschoßarten so ziemlich das Gleichgewicht halten; wenigstens wird sich in dieser Beziehung schwerlich dem einen oder andern eine entscheidende Ueberlegenheit zuerkennen lassen.

Digitized by Google

und besprochen worden, so daß wir uns hier füglich darauf beschränken können, die betreffende Antwort selbst unmittelbar zu geben.

1. Der Granatschuß wird in folgenden Gebrauchsfällen vorzugsweise resp. ausschließlich Anwendung finden müssen:

a) Zur Ermittelung unbekannter Entfernungen.

b) Auf Entfernungen über 3000 Schritt.

c) Auch auf Entfernungen unter 3000 Schritt gegen sehr kleine geschlossene Truppenabtheilungen (z. B. gegen einzelne Züge Infanterie und Kavallerie, gegen die Stäbe der feindlichen Oberbefehlshaber und kommandirenden Generale*) u. a. m.).

d) Gegen gedeckt stehende Truppen, welche man über die Deckung hinweg mit dem indirekten Schuß nicht zu erreichen vermag, während die Deckung selbst von der Granate durchschlagen werden kann (z. B Zäune, Wallhecken, leichte Mauern, Gebäude und Ortschaften).

e) Gegen besonders widerstandsfähige Ziele (Barrikaden, Thore, Brücken, Viadukte, Blockhäuser in Feldschanzen und Gebäude überhaupt).

f) Zum Demontiren von Geschützen.

g) Um bewohnte Orte ꝛc. in Brand zu schießen.

h) Gegen größere geschlossene Truppenabtheilungen, tiefe Kolonnen und überhaupt alle für den Shrapnelschuß besonders geeigneten Ziele, auch auf bekannten Entfernungen unter 3000 Schritt, wenn der häufige und rasche Wechsel der Gefechtslagen die Anwendung des Shrapnels nicht rathsam erscheinen läßt.

2. Die Anwendung des Shrapnelschusses dagegen wird auf nachstehende Fälle zu beschränken sein:

a) Auf Entfernungen unter 3000 Schritt.

b) Auf bekannten oder durch Granatschüsse zuvor möglichst zuverlässig ermittelten Entfernungen.

c) In stehenden Gefechten und in solchen Aufstellungen, welche

---

*) Im Gefecht am Fuglesangwäldchen vor Fredericia (8. März 1864) verwundete der erste Granatschuß der 4pfünder Garde-Batterie (Hauptmann Ribbentrop) den dänischen General Wilster und dessen Stabschef, Major Hoffmann, letzteren tödtlich, und tödtete beide Pferde. Die Entfernung betrug 2000 Schritt.

Digitized by Google

durch natürliche oder künstliche Terrainhinderniſſe vor der Front und in den Flanken gegen brüske Kavallerie-Angriffe völlig geſichert ſind, ſo daß man von der Bedienungsmannſchaft das höchſte Maß beſonnener und kaltblütiger Ruhe zu erwarten berechtigt iſt.

d) Nur gegen lebende Ziele.

e) Gegen Truppen in gedeckten Aufſtellungen, wenn ſie für den indirekten Schuß über die Deckungen hinweg noch erreichbar ſind.

f) Gegen ausgedehnte und dichte Schützenſchwärme, größere geſchloſſene Truppenmaſſen, Artillerie in der Bewegung, ſowie beim Auf- und Abprotzen und namentlich tiefe Kolonnen, vorausgeſetzt, daß die unter b und c aufgeführten Bedingungen erfüllt ſind.

Letzteres wird am ſicherſten und vollkommenſten der Fall ſein in einer vorbereiteten Defenſivſtellung (wie ſie z. B. die Oeſterreicher in der Schlacht bei Königgrätz inne hatten), wo man vor Beginn des Gefechts ſtets Gelegenheit nehmen kann, die Entfernungen der hervorragendſten Oertlichkeiten im Vorterrain, welche der Feind bei ſeinem Angriff auf die Stellung überſchreiten muß, durch einige Granatprobeſchüſſe oder unter Zugrundelegung zuverläſſiger Situationspläne mit hinlänglicher Sicherheit feſtzuſtellen, und wo überdies die Möglichkeit eines überraſchenden Kavallerie-Angriffs durch die Beſchaffenheit des Vorterrains und die Aufſtellungen der anderen Waffen meiſt von vornherein ausgeſchloſſen iſt. Bei der Vertheidigung derartiger Stellungen alſo dürften ſich die Vorzüge des Shrapnels in vollſtem Maße entfalten können, und ſeine Wirkung unter ſolchen Verhältniſſen möchte von der Granate ſchwerlich erreicht, gewiß aber nicht übertroffen werden.

IV. Außer der Granate und dem Shrapnel kommt für die Munitionsausrüſtung der Feldartillerie auch noch die Kartätſche in Betracht, eine Geſchoßart, welche von den meiſten Artilleriſten bisher ſtets hoch in Ehren gehalten worden iſt als die beſte und ſchärfſte Waffe der Artillerie für den Nahkampf, als letztes und ſicherſtes Vertheidigungsmittel gegen überraſchende Angriffe, ſowie als wirkſamſtes Geſchoß, um nach kühnem Anlauf den Feind in nächſter Nähe durch

Digitized by Google

mörderisches Feuer zu vernichten, wofür dereinst General Sénarmont bei Friedland ein so ruhmvolles und von Erfolg gekröntes Vorbild geliefert hat. Dieser Nimbus indeß, der die Kartätsche unbestritten umgab, so lange man nur glatte Geschütze kannte, hat von seinem Glanz viel eingebüßt durch die allgemeine Einführung der gezogenen Kanonen. Schon gegenwärtig hat England, wie wir oben sahen, die Kartätsche gänzlich aus der Feldartillerie verbannt und sie durch Shrapnels (segment-shells) mit Zeitzünder ersetzt. In demselben Sinne sind auch in unserer Artillerie bereits mehrfach Stimmen laut geworden, welche ebenfalls die Abschaffung der Kartätsche und die Substituirung des Shrapnels befürworten, eine Ansicht, welche andererseits allerdings auf zahlreichen Widerspruch gestoßen ist und sich eine praktische Geltung noch nicht zu verschaffen gewußt hat.

Diese Meinungsverschiedenheit hinsichtlich des Shrapnels als geeigneten Surrogats der Kartätsche führt uns zur Erörterung der vierten und letzten Frage:

Erscheint es angemessen, die gegenwärtig eingeführte Spielraumkartätsche durch das Shrapnel zu ersetzen?

A. Den Ausgangspunkt für die Beantwortung dieser Frage dürfte naturgemäß die Beleuchtung der Bedingungen bilden, welchen eine Kartätsche, resp. ein kartätschartig wirkendes Geschoß überhaupt, entsprechen muß, wenn es für den Feldkrieg vollkommen brauchbar sein soll. Diese Bedingungen werden sich wesentlich in folgende zusammenfassen lassen:

1) Unbedingte Garantie für das normale Funktioniren aller Geschosse.

2) Größtmögliche Einfachheit der Bedienung, also Fortfall aller besonderen Verrichtungen, um das Geschoß nach seiner Entnahme aus der Protze zum Laden fertig zu machen.

3) Größtmögliche Trefferzahl auf den nächsten Entfernungen.

4) Hinlängliche Streuung der einzelnen Kugeln, resp. Geschoßpartikel, um schon in sehr geringem Abstande von den Geschützmündungen den gesammten Frontraum der Batterie auch bei Intervallen bis 30 Schritt wirksam unter Feuer halten zu können.

Digitized by Google

1. Unbedingte Garantie für das normale Funktioniren aller Geschosse.

Die Kartätsche funktionirt normal, wenn sie bereits im Rohr, das Shrapnel, wenn es 5 resp. (bei der zweiten Kartätschstellung) ungefähr 220 Schritt vor der Mündung zertrümmert wird. Zerschellt oder krepirt das Geschoß zu spät oder gar nicht, so wird sein Effekt höchst unbedeutend, häufig sogar gleich Null sein; da aber beim Kartätschfeuer in der Regel der Erfolg sehr weniger Schüsse über das Wohl und Wehe der Batterie entscheidet, so kann ein derartiger Versager offenbar äußerst verhängnißvoll werden.

Der Vergleich beider Geschoßarten in dieser Beziehung läßt sich nur auf die Ergebnisse der im Ganzen wenig umfangreichen desfallsigen Versuche der Artillerie-Prüfungs-Kommission und der Truppentheile basiren, und es muß daher der endgültige Abschluß dieser Frage späteren ausführlicheren Erfahrungen überlassen bleiben.

Als vorläufiges Versuchsresultat hat sich bisher Folgendes herausgestellt:

Die 4- und 6pfünder Spielraum-Kartätschen haben bei den Versuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommission gar keine Versager geliefert; dagegen sind bei den Schießübungen der Artillerie-Brigaden im Jahre 1865 von 32 4pfünder Kartätschschüssen 1, und von 560 6pfünder 3 als Vollgeschosse durch die Scheibe gegangen. Die Shrapnels mit Kartätschtempirung haben in der ersten Kartätschstellung stets richtig, aber in der zweiten mehrfach*) gar nicht oder zu spät funktionirt; die Zahl der eigentlichen Versager läßt sich indeß nicht mit Bestimmtheit angeben, weil sie zum großen Theil durch Fehler in der Höhenrichtung (welche zu frühe Aufschläge der Geschosse und damit zugleich das Abschlagen der Zünder zur Folge hatten) hervorgerufen worden sind.

Auf Grund dieser Ergebnisse wird man also augenblicklich zu der

---

*) Bei dem Instruktionsschießen für Artillerie-Offiziere im Frühjahr 1865 krepirten von 31 Shrapnelschüssen auf Kartätschenentfernungen 8 nicht.

Digitized by Google

Annahme berechtigt sein, daß in der vorliegenden Hinsicht das Shrapnel mit erster Kartätschstellung der Kartätsche überlegen ist, mit der zweiten Stellung hingegen ihr wahrscheinlich nachsteht. Jedenfalls läßt sich aber nicht bestreiten, daß auch die Spielraumkartätsche keine Sicherheit für ihr stetes normales Funktioniren gewährt und daher diese Bedingung einer absoluten Kriegsbrauchbarkeit ebenfalls nicht erfüllt.

2. Größtmögliche Einfachheit der Bedienung, also Fortfall aller besonderen Verrichtungen, um das Geschoß nach seiner Entnahme aus der Protze zum Laden fertig zu machen.

Der Artillerist kann zu einem Geschoß, welches im äußersten Fall seine „ultima ratio" bilden soll, welches er in der dringendsten und drohendsten Gefahr als seine einzige und letzte Rettung betrachten muß und von dessen Effekt oft die Existenz der Batterie direkt abhängig ist — zu einem solchen Geschoß kann der Kanonier, abgesehen von der zuverlässigen und ergiebigen Wirkung, nur dann rechtes Vertrauen fassen, wenn die Bedienung im höchsten Maße einfach sich gestaltet und nicht durch allerlei Komplikationen unverhältnißmäßig erschwert und verlangsamt wird. Zeitraubende und umständliche Verrichtungen, welche überdies einen hohen Grad von Sorgfalt in einem Augenblick beanspruchen, wo die größte Schnelligkeit geboten und eine gewisse hastige Ueberstürzung selbst bei erprobten Soldaten so natürlich ist, eignen sich nun und nimmermehr für die Kartätsche oder ihr dereinstiges Surrogat. Diese dürfen vielmehr absolut keine andere Verrichtung erforderlich machen, als das einfache Laden, das oberflächliche Nehmen der Höhenrichtung und das Abfeuern des Geschützes.

In dieser Beziehung erfreut sich die Spielraumkartätsche allerdings einer großen Vollkommenheit. Aus dem Kartätschkasten entnommen, wird sie ohne irgend welche besondere Manipulationen einfach in das Rohr eingebracht und bis an die Züge vorgeschoben, wobei es überdies ganz gleichgültig ist, mit welchem Ende sie zuerst in das Rohr gelangt.

Das Shrapnel dagegen läßt sich nicht nur schwieriger aus der Protze entnehmen, als die Kartätsche, sondern kann bei dieser Gelegen-

Digitized by Google

heit auch leicht mit einer Granate verwechselt werden; ferner muß es mit großer Sorgfalt tempirt und endlich vom Vorstecker befreit werden und ist nun erst zum Laden fertig.

Für seinen Gebrauch als Kartätsche sind dies unstreitig sehr schwer wiegende Uebelstände, die indeß durch einige kleine Aenderungen in seiner Konstruktion ꝛc., welche unten sub B erläutert werden sollen, möglicherweise leicht beseitigt werden könnten. Bevor aber eine derartige Abhülfe mit Erfolg realisirt ist, muß man dem Vorschlag, die Kartätsche durch das Shrapnel zu ersetzen, offenbar alle Lebensfähigkeit absprechen.

3. Größtmögliche Trefferzahl auf den nächsten Entfernungen.

Zum direkten Vergleich der Kartätsche mit dem Shrapnel in dieser Hinsicht dürfte sich am besten die nachstehend zusammengestellte Uebersicht der bei verschiedenen Schießversuchen gegen das Kartätschziel erlangten Treffergebnisse eignen.

a. Mit 4- und 6pfünder Spielraumkartätschen*).

Durchschnittliche Trefferzahl per Schuß.

Entfernung.	Artillerie-Prüfungs-Kommission.				Artillerie-Brigaden (Schießübungen im Jahre 1865).	
Schritt.	4pfdr.	Davon scharf.	6pfdr.	Davon scharf.	4pfdr.	6pfdr.
300	19,2	17,3	17,2	17,0	—	14,2
400	16,4	14,7	16,6	15,6	8,0	12,4
500	16,8	11,2	16,2	13,8	4,9	11,5
600	13,4	5,8	11,6	8,8	—	8,6

Anmerkung. Die Resultate der vierten und fünften Kolumne sind mit dem Feld-6pfünder C/61 (1,2 Pfd. Ladung) erschossen worden.

*) Des Vergleichs halber möge auch die Kartätschwirkung der ehemaligen glatten Feldkanonen hier Raum finden:

Digitized by Google

b. Mit 4pfünder Shrapnels.

Vergleichsversuch der Artillerie-Prüfungs-Kommission.

	Entfernung. Schritt.	Durchschnittliche Trefferzahl per Schuß.	Davon scharf.
1. Kartätsch-Stellung	100	23,0	20,7
	200	21,5	17,0
2. Kartätsch-Stellung	300	36,6	35,3
	400	16,0	14,3
	500	13,0	10,7

Sehen wir bei Beurtheilung dieser beiderseitigen Treffresultate auch völlig ab von den sehr ungenügenden Leistungen der 4pfünder Kartätschen bei der Schießübung im Jahre 1865, so stellt sich doch das Gesammtresultat durchschnittlich, besonders aber auf den kleineren Entfernungen, immerhin entschieden zu Gunsten der Shrapnels*). Ueber-

Treffer per Schuß:

Entfernung. Schritt.	6pfünder. 1,9 Pfd. Ladung.	12pfünder. 3,3 Pfd. Ladung.
300	14,7	17
400	13,0	14,5
500	12,0	14,0
600	10,0	12,0

*) Daß die gezogenen Feldgeschütze hinsichtlich ihrer Kartätschwirkung die früheren glatten Feldkanonen so wenig übertreffen und hierin ihre sonstige so hervorragende Ueberlegenheit über diese völlig verleugnen, ist hauptsächlich ihrem geringen Ladungsverhältniß in Verbindung mit dem durch das Wesen der Spielraumkartätsche involvirten Mangel eines gasdichten Abschlusses des Ladungsraums nach vorn und der verhältnißmäßig unbedeutenden Reibung der Vorlage an den Seelen-

Digitized by Google

dies tritt noch ein wesentlicher Umstand hinzu: letztere haben gerade auf 300 Schritt das glänzendste Resultat (36,6 Treffer per Schuß) erreicht; dies ist nicht als ein ungesetzmäßiger Zufall zu betrachten, sondern liegt vielmehr darin begründet, daß für die genannte Entfernung zugleich das Intervall mit der zweiten Kartätschstellung am kleinsten (ungefähr gleich 75 Schritt) ausfällt. Daraus darf man folgern, daß auch für die erste Kartätschstellung dies Intervall, oder ein nur wenig abweichendes, das vortheilhafteste ist; somit wird der Angreifer, wenn anders die Batterie ihr Feuer mit besonnener Ruhe für den entscheidendsten Augenblick aufzusparen verstanden hat, gerade auf Entfernungen von etwa 70 bis 90 Schritt, wo Fehlschüsse durch falsche Entfernungsschätzung fast zur Unmöglichkeit werden und wo die Durchschlagskraft der Shrapnelpartikel noch außerordentlich groß ist, in ein so verheerendes Feuer gerathen, wie es die Kartätschen mit ihrer beschränkten Kugelzahl (4pfünder: 48, 6pfünder: 41 Stück) überhaupt nicht hervorzubringen vermögen.

Endlich kann auch die moralische Wirkung des Shrapnels, besonders gegen angreifende Kavallerie, vermöge der Doppelexplosionen

---

wandungen zuzuschreiben. Das Verhältniß der Ladung zum Geschoßgewicht beträgt für Kartätschen

bei dem gezogenen 4pfünder		$\frac{1}{7,5}$
" " " 6pfünder	C/61	$\frac{1}{8,75}$
" " " "	C/64	$\frac{1}{7,5}$
" " glatten 6pfünder	C/42	$\frac{1}{4,7}$ und
" " " 12pfünder	C/42	$\frac{1}{5,2}$

Für den Granat- und Shrapnelschuß aus den gezogenen Feldgeschützen gestaltet sich das Ladungsverhältniß freilich noch weit ungünstiger, als für die Spielraumkartätsche; dies wird indeß dadurch mehr als ausgeglichen, daß der dichte Abschluß der Kammer und der erhebliche Kraftaufwand, welchen die Kompression des Bleimantels durch die Züge beansprucht, die vollständige Entwicklung und Ausnutzung der Pulverkraft gewährleisten, während sich in diesen Beziehungen die Spielraumkartätsche im gezogenen Geschütz ebenso verhält, wie im glatten.

Digitized by Google

der Geschütz- und Sprengladung (welche bei der zweiten Kartätschstellung nach Ort und Zeit schon merklich differiren), bedeutender ausfallen, als die Kartätsche sie zu erzielen im Stande ist.

4. Hinlängliche Streuung der einzelnen Kugeln resp. Geschoßpartikel, um schon in sehr geringem Abstande von den Geschützmündungen den gesammten Frontraum der Batterie auch bei Intervallen bis 30 Schritt wirksam unter Feuer halten zu können.

Bei den Schießversuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommission hat man beobachtet, daß der Kegelwinkel der Sprenggarbe bei den als Kartätschen verfeuerten Shrapnels 20° beträgt. Daraus ergiebt sich, daß die Linie, von welcher ab die Batteriefront durch Shrapnelfeuer vollständig bestrichen werden kann, von den Geschützmündungen entfernt ist:

28 Schritt bei einem Intervall von 10 Schritt
55 " " " " " 20 "
80 " " " " " 30 "

Für die Kartätsche stellt sich dies Verhältniß viel weniger günstig heraus, indem der Kegelwinkel der Kartätschkugelgarbe sich im Mittel auf 4 bis 5 Grad reduzirt, wonach der obige Abstand von den Geschützen bei Intervallen von 10, 20 und 30 Schritt durchschnittlich resp. 125, 250 und 380 Schritt beträgt.

Wenngleich dies nicht eben ein sehr erheblicher Vortheil des Shrapnels ist, so kann er doch unter Umständen, namentlich bei abnorm großen Intervallen, von einigem Einfluß auf die Feuerwirkung einer angegriffenen Batterie werden.

B. Vorschläge zur Beseitigung einiger wesentlichen Mängel, welche dem Shrapnel hinsichtlich seiner Verwendung als Kartätsche gegenwärtig anhaften.

Diese Vorschläge beziehen sich theils auf die Konstruktion des Shrapnels und seiner Verpackung in den Protzen, theils auf den Bedienungsmodus und die Verwendung, und werden im An-

Digitized by Google

ſchluß an die hauptſächlichſten Vorwürfe beſprochen werden, welche man in dieſer Richtung dem Shrapnel mit vollem Rechte macht.

Die betreffenden Ausſtellungen ſind, wie wir oben geſehen haben, folgende:

1. Die Bedienung des Shrapnelſchuſſes iſt zu komplizirt und zeitraubend. Im Speziellen kommen hierbei folgende Verrichtungen in Betracht:

a) Die Entnahme des Geſchoſſes aus der Protze: hierbei iſt eine Verwechſelung deſſelben mit der Granate leicht möglich.

b) Das Tempiren des Zünders, einſchließlich des Löſens und Wiederanziehens der Stellmutter mittels des Tempirſchlüſſels.

c) Das Entfernen des Vorſteckers mit Hülfe des Tempirſchlüſſels; und

d) das Nehmen der Höhenrichtung.

2. Bei Anwendung der zweiten Kartätſchſtellung kommen Verſager zu häufig vor.

3. Auf Entfernungen über 500 Schritt iſt die Wirkung nicht ergiebig genug.

Zur event. Abhülfe dieſer verſchiedentlichen Mängel des Shrapnels möchte ich mir folgende Vorſchläge zu machen erlauben, die vielleicht zur dereinſtigen Erreichung des vorgeſteckten Ziels Einiges beizutragen vermögen.

1. (ad 1, b und d, 2 und 3.) An Stelle der Kartätſche verwende man das Shrapnel nur auf Entfernungen bis 250 Schritt. Die weſentliche Konſequenz dieſer Maßnahme würde naturgemäß darin beſtehen, daß man ſich ausſchließlich einer Tempirung (erſte Kartätſchſtellung) und einer Höhenrichtung (etwa 1/4 Zoll Aufſatz) zu bedienen hat. Es kommt ſomit nicht nur das Tempiren des Zünders, ſondern auch der mehrmalige Wechſel der Höhenrichtung in Fortfall — zwei Manipulationen, die einen unverhältnißmäßig großen Zeitaufwand erfordern und bei der Haſt und Verwirrung, in welche eine nahdrohende ernſte Gefahr manche Menſchen zu verſetzen pflegt, wohl oft nicht mit der wünſchenswerthen Sorgfalt ausgeführt werden mögen. Endlich iſt auf dieſe Weiſe wahrſcheinlich auch allen Verſagern des Geſchoſſes vorgebeugt, die bisher immer nur bei der zweiten Kartätſchſtellung beobachtet worden ſind.

Digitized by Google

Ob aber die vorgeschlagene Maßregel vielleicht auf die Feuerwirkung, welche für die Artillerie stets das entscheidende Hauptmoment sein und bleiben muß, einen ungünstigen Einfluß zu äußern vermag, ob es, mit andern Worten, zur energischen Abwehr eines ungestümen Angriffs oder überhaupt zur Erreichung des betreffenden Gefechtszwecks, immer genügend erscheinen wird, dem Feinde erst auf so nahe Entfernungen einen vernichtenden Kartätschhagel entgegenzuschleudern, darüber möge mir hier eine kurze Betrachtung anzustellen vergönnt sein.

Als die gezogenen Feuerwaffen noch keinen allgemeinen Eingang in die europäischen Armeen gefunden hatten, da war die Artillerie offenbar darauf angewiesen, sich der Kartätschen nicht allein stehenden Fußes zur Vertheidigung zu bedienen, sondern dies treffliche Geschoß auch für kräftige Offensivstöße angemessen zu verwerthen und hierbei seine mörderische Wirkung auf den möglich kleinsten Entfernungen zur Geltung zu bringen. Noch in den zahlreichen und großen Kriegen, welche die ersten fünfzehn Jahre dieses Jahrhunderts ausfüllten, war der muthige Angriff Senarmonts auf die russische Infanterie bei Friedland, war die über alles Lob erhabene Bravour, mit der die preußische Artillerie in den glorreichen Schlachten der Freiheitskämpfe so oft ihren Weg bis dicht an die französischen Reihen hinan erzwang, vollkommen gerechtfertigt und am Orte. Heut aber ist dies anders, weil in der Zwischenzeit die ganze Sachlage sich in dieser Beziehung vollständig verändert hat. Heut sind alle namhaften Heere Europas durchweg oder doch zum größten Theil mit gezogenen Geschützen und Gewehren ausgerüstet, die in Bezug auf Schußweite, Trefffähigkeit und Geschoßwirkung eine so mächtige Ueberlegenheit über die glatten Feuerwaffen behaupten. Heut wird es der Artillerie unter gewöhnlichen Verhältnissen wahrscheinlich nicht mehr gelingen, selbst in der schnellsten Gangart bis auf wirksame Kartätschschußweite an den Feind zu kommen, ohne schon während des Vorgehens, spätestens aber bei dem Abprotzen und nach den ersten Schüssen so bedeutende Verluste zu erleiden, daß das völlige Fehlschlagen des Unternehmens dadurch bedingt wird. Ist aber die angreifende Artillerie sonach gezwungen, für gewöhnlich mindestens 800 Schritt vom Feinde zu bleiben, so hat man nur die Wahl, je nach Befund der Umstände das Shrapnel als solches,

Digitized by Google

oder die Granate (welcher in der Regel wohl der Vorzug gebühren wird) in Anwendung zu bringen, da die Kartätsche oder ein anderes kartätschartig wirkendes Geschoß auf Entfernungen über 600 Schritt schon gar zu mäßige Ergebnisse liefern.

In der Defensive gestaltet sich das Verhältniß wesentlich anders. Hier kann natürlich, außer auf höheren Befehl, niemals die Rede davon sein, sich einem feindlichen Angriff durch Zurückgehen zu entziehen, mag man nun durch das vorbereitende Feuer des Gegners viel oder wenig Verluste haben. Ein Angriff mit der blanken Waffe kann aber auch andererseits nur dann mit einiger Aussicht auf Erfolg gegen eine feuernde Batterie gerichtet werden, wenn es dem Feinde gelingt, sich ihr bis auf mindestens mittlere Entfernungen ungesehen zu nähern. Denn sollte es Infanterie oder Kavallerie jemals wagen, aus einer beispielshalber 1/4 Meile entfernten Aufstellung auf freiem Felde völlig ungedeckt gegen eine stehende, mit gezogenen Geschützen ausgerüstete Batterie vorzugehen, so würde man sie diese Verwegenheit wohl schon mit einer Anzahl Granatschüsse so theuer bezahlen lassen, daß sie sich gar nicht bewogen fände, bis auf Kartätschschußweite heranzukommen. Meistens wird daher der Feind versuchen, womöglich auf Entfernungen von 800 bis 1000 Schritt aus einer deckenden Terrainfalte oder hinter einer Wald-Ecke, einer Ortschaft u. s. w. plötzlich hervorzubrechen und sich möglichst rasch auf die Batterie zu stürzen. Letztere, die bisher auf größere Entfernungen gefeuert hat, dürfte dann gerade noch Zeit genug haben, um 12 bis 18 Shrapnels aus den Protzen zu entnehmen, zu laden (ohne tempiren zu müssen), den Röhren die Erhöhung für 1/4" Aufsatz (= 200 Schritt) zu geben (wofür selbstredend schon von vornherein korrespondirende Markenstriche am Bodenstück des Rohrs und auf dem Richtkissen angebracht sein müssen) und schließlich den bis auf 250 Schritt herangekommenen Feind mit der ersten Lage zu begrüßen. Giebt dieser dann seinen Angriff noch nicht auf, so kann man auf alle Fälle, bevor er an den Mündungen ist, gegen Kavallerie noch eine*) und

*) Kavallerie legt in der Karriere 250 Schritt in etwa 27 Sekunden zurück, während ein 4pfünder zu einem Schuß im Mittel nur 26 1/2 Sekunde bedarf. (Schnellfeuerversuch im Jahre 1863; Verschluß mit Kupferliderung.)

Digitized by Google

gegen Infanterie mindestens noch zwei Lagen verfeuern (in letzterem Fall möchte es sich übrigens empfehlen, vor der dritten Lage die Röhre ein wenig herunterzuschrauben, um eine desto ergiebigere Treffwirkung zu erzielen). —

Schwerlich wird aber irgend eine Truppe der Welt, nachdem sie auf Entfernungen von 0 bis 250 Schritt 12 resp. 18 Shrapnelschüsse erhalten hat, noch in der Lage sein, die Batterie mit stürmender Hand zu nehmen.

Da also weder die Kartätsche, noch das Shrapnel als Kartätsche für die Offensive mehr recht geeignet erscheint, dagegen für die Defensive schon die Verwendung des Shrapnels auf Entfernungen nicht über 250 Schritt einen ausreichenden Effekt verspricht, so dürften der oben empfohlenen Maßnahme keinerlei Bedenken hinsichtlich der Wirkung entgegenstehen.

2. Der unter 1 c. erwähnte Uebelstand in der Bedienung des Shrapnelschusses: das Entfernen des Vorsteckers mittels des Tempirschlüssels, kann dadurch beseitigt werden, daß man dem Zünder eine entsprechende Einrichtung giebt, vermöge deren der Vorstecker durch das Abstreifen des Hebeschuhes vom Geschoß zugleich mit aus dem Zünder gerissen wird. Dies läßt sich bei der Holzverpackung (welche für die 6pfünder Protzen und Hinterwagen, sowie für die 4pfünder-Wagenprotzen und Hinterwagen bekanntlich bereits eingeführt ist) vielleicht auf ziemlich einfache Weise in der durch die beiliegende Skizze (Taf. I.) erläuterten Manier erreichen. Das äußere Ende des Vorsteckers läuft in einen schmalen Lappen a aus, welcher durch einen entsprechenden Einschnitt in der Kappe des Hebeschuhes hindurchreicht; der Lappen ist zur Aufnahme des Splints b durchbohrt und wird durch diesen nebst der kleinen Unterlegeplatte c an der Kappe festgehalten, muß also dieser auch bei dem Abstreifen des Hebeschuhes folgen. Will man letzteren abnehmen, ohne daß das Geschoß sogleich verfeuert werden soll (z. B. bei Revisionen), und ist es deshalb wünschenswerth, hierbei den Vorstecker im Zünder zu belassen, so hat man dazu nur nöthig, den Splint vor dem Abstreifen des Schuhes aus dem Splintloch zu entfernen und das Unterlegeplättchen abzunehmen.

Der Geschoßdeckel ist an seiner unteren inneren Kante mit einem kleinen Ausschnitt für den Splint zu versehen. (An den Tellern

Digitized by Google

der Eisenverpackung würde sich dieselbe Einrichtung unzweifelhaft ebenso leicht anbringen lassen.)

Die praktische Ausführbarkeit dieses Vorschlags ist von Seiten des Verfassers bereits durch einen desfallsigen Versuch festgestellt worden. Nachtheile für die Verpackung und den Transport ꝛc. der Geschosse dürften von der qu. Einrichtung nicht zu gewärtigen sein.

3. Dem unter 1 a aufgeführten letzten Nachtheil für die Verwendung des Shrapnels als Kartätsche: der Möglichkeit, das Geschoß bei der Entnahme aus der Protze mit einer Granate zu verwechseln, würde dadurch vorzubeugen sein, daß man den oder die betreffenden Fachdeckel an ihrer oberen Fläche mit einer recht grellen Farbe (z. B. Mennige) anstreicht oder sie mit der Aufschrift „Shrapnels" in möglichst großen Buchstaben versieht. —

Die Antwort auf die vierte Frage wird auf Grund der vorstehenden Betrachtungen somit lauten: Unter den augenblicklich obwaltenden Verhältnissen erscheint es noch nicht angemessen, die Spielraumkartätsche durch das Shrapnel zu ersetzen; sollte aber die Beseitigung der dem Shrapnel in dieser Beziehung anhaftenden Mängel in der oben angedeuteten oder einer andern Weise gelingen und sich die betreffenden Modifikationen der Konstruktion, Verpackung, Bedienung und Verwendung des Shrapnels auch auf die Dauer bewähren, so würde es sich durchaus empfehlen, diese Geschoßart an Stelle der Kartätsche zu setzen.

Schluß.

Nach Erörterung der für den vorliegenden Gegenstand in Betracht kommenden Fragen und Verhältnisse erübrigt schließlich nur, das Prinzip für den Modus der Munitionsausrüstung und letztere selbst anzugeben, wie sie sich, meiner Ansicht nach, mit Berücksichtigung aller beeinflussenden Momente für unsere gezogenen Feldgeschütze am vortheilhaftesten gestalten würde.

Gewissermaßen als Quintessenz der vorstehenden Besprechung möchte ich mir daher folgende vier Fundamentalsätze aufzustellen gestatten:

I. Die Granate ist das wesentlichste Geschoß des gezogenen Feldkanons; sie muß unter allen Umständen den größten Theil der Munitionsausrüstung bilden.

II. Das Shrapnel verspricht für einzelne Gefechtslagen einen vorzüglichen Nutzeffekt, der sogar die Granatwirkung übertreffen kann; es ist daher wünschenswerth, auch einige Shrapnels mitzuführen.

III. Die Kartätsche ist vorläufig unentbehrlich, da sie aber nur in sehr seltenen Fällen Anwendung finden wird, so genügt es, eine geringe Anzahl Kartätschen der Geschoßausrüstung beizugeben.

IV. Das Shrapnel kann möglicherweise dereinst die Kartätsche ersetzen; es würde sich dann die Gesammtzahl der mitzuführenden Shrapnels einfach um die gegenwärtige Anzahl der Kartätschen erhöhen.

Diesen Grundsätzen gemäß habe ich, mit Rücksicht auf die Einrichtungen der bestehenden Munitionsverhältnisse der Artillerie*), folgende Vorschläge zu machen:

1) So lange die Kartätschen noch beibehalten werden müssen, rüste man die Protze des 4pfünders im Verhältniß von 8 : 3 : 1, und des 6pfünders im Verhältniß von 7 : 3 : 1 mit resp. Granaten (einschließlich der Brandgranaten), Shrapnels und Kartätschen aus.

2) Sobald die Kartätsche durch das Shrapnel ersetzt werden kann, gebe man dem 4pfünder eine Protzausrüstung mit Granaten (inkl. Brandgranaten) und Shrapnels im Verhältniß von 2 : 1, und dem 6pfünder im Verhältniß von 7 : 3.

---

*) Da bei der fast durchweg bereits zur Einführung gelangten Holzverpackung die Shrapnels mit Hebeschuhen versehen sind, welche besondere Ausschnitte resp. Durchbohrungen in den Böden der Geschoßkasten und in den Geschoß- und Fachdeckeln bedingen, so erscheint es, der einfacheren Anfertigung und Verpackung wegen, sowie um alle Verwechselungen möglichst zu vermeiden, dringend wünschenswerth, in einem und demselben Fach des Geschoßkastens, also unter einem Fachdeckel, wenigstens in den Protzen stets nur eine Geschoßart zu haben; für die Hinterwagen verbieten die größeren Fachdeckel die konsequente Durchführung dieser Maßregel.

Digitized by Google

3) Die Ausrüstung der Munitionswagen ist hiernach in beiden Fällen analog den bisherigen Sätzen zu normiren.

Aus diesen Verhältnißzahlen resultirt nachstehende Geschoßausrüstung der Protzen und Munitionshinterwagen C/64.

Ad 1 (resp. ad 3).

A. 4pfünder.

a. Geschützprotze.

32 Granaten (wovon, wie bisher, 4 Brandgranaten),
12 Shrapnels und
4 Kartätschen.

b. Wagenprotze.

32 Granaten (inkl. 4 Brandgranaten),
12 Shrapnels und
8 Kartätschen.

c. Munitionshinterwagen.

38 Granaten (inkl. 8 Brandgranaten),
18 Shrapnels, also

d. Summarische Geschoßausrüstung des 4pfünders.

1 : 3,5 : 8,5 { 102 Granaten (inkl. 16 Brandgranaten),
42 Shrapnels und
12 Kartätschen.

B. 6pfünder.

a. Geschützprotze.

21 Granaten (inkl. 3 Brandgranaten),
9 Shrapnels und
3 Kartätschen.

b. Wagenprotze.

21 Granaten (inkl. 3 Brandgranaten),
9 Shrapnels und
6 Kartätschen.

Digitized by Google

c. Munitionshinterwagen.

45 Granaten (inkl. 6 Brandgranaten) und
18 Shrapnels.

d. Summarische Geschoßausrüstung des 6pfünders.

1 : 4 : 8,5 { 87 Granaten (inkl. Brandgranaten),
36 Shrapnels und
9 Kartätschen.

Ad 2 (resp. ad 3).

A. 4pfünder.

a. Geschützprotze.

32 Granaten (inkl. 4 Brandgranaten) und
16 Shrapnels.

b. Wagenprotze.

(Desgl.)

c. Munitionshinterwagen.

(Wie sub 1.)

d. Summarische Geschoßausrüstung des 4pfünders.

102 Granaten (inkl. 16 Brandgranaten) und
50 Shrapnels.

B. 6pfünder.

a. Geschützprotze.

21 Granaten (inkl. 3 Brandgranaten) und
9 Shrapnels.

b. Wagenprotze.

(Desgl.)

c. Munitionshinterwagen.

(Wie sub 1.)

d. Summarische Geschoßausrüstung des 6pfünders.

87 Granaten (inkl. 12 Brandgranaten) und
36 Shrapnels.

Digitized by Google

Mit dem Fortfall der Kartätschen würden auch zugleich die Kartätschkasten ausscheiden und vortheilhaft durch Zubehörkasten zu ersetzen, sowie andererseits das Zubehörfach auf der Handseite der 4pfünder Protze zur Aufnahme von 4 Geschossen einzurichten sein. Somit betrüge die Verminderung der Geschoßzahl für die 4pfünder Wagenprotze 4, für die 6pfünder Geschützprotze 3 und für die 6pfünder Wagenprotze 6, während die 4pfünder Geschützprotze, sowie der 4- und 6pfünder Hinterwagen die bisherige Anzahl Geschosse beibehielten. Beide Hinterwagen bieten übrigens noch überflüssigen Raum genug dar, um diesen kleinen Verlust in der Geschoßausrüstung mehr als auszugleichen.

Berlin, im Dezember 1866.

Wille,
Premier-Lieutenant.

Digitized by Google

III.

Das Einheitsgeschütz der Feldartillerie — kein Traum!

Nachdem die preußische Feldartillerie den glorreichen Feldzug von 1866 mit zwei gezogenen und einem glatten Kaliber durchgemacht hatte, erfolgte im Jahre 1867 die vollständige Abschaffung dieses letzteren — des sogenannten kurzen 12pfünders —, so daß im Augenblick nur die beiden gezogenen Kaliber Feld-6pfünder und 4pfünder vorhanden sind. Selbst die brave reitende Artillerie mußte sich bequemen, den gezogenen 4pfünder anzunehmen, um neben der Reitkunst auch den verwickelten Problemen der Schießkunst auf 2000 Schritt und darüber obzuliegen.

Wir haben dieser Reduktion der Kaliber der Feldartillerie in jeder Beziehung unsern stillen Beifall nicht versagen können, und wenn wir es nun wagen, an das Licht der Oeffentlichkeit zu treten, um nachzuweisen, daß vielleicht noch eine weitere Reduktion denkbar wäre, so glauben wir uns durch die einfache Konsequenz der Thatsachen hierzu berechtigt. Freilich bitten wir hierbei gleich, uns nicht mißverstehen und verdächtigen zu wollen, als beabsichtigten wir, dem kaum Geschaffenen den Todesstoß zu versetzen. Wir wollen nur im Nachstehenden die allerdings kitzliche Frage anregen, ob es nicht bei der Feldartillerie mit einem Mordinstrument abginge, statt mit zweien, und ob es nicht an der Zeit wäre, unserer lieben Schwesterwaffe, der Infanterie, auf ihrer Bahn zu folgen und uns, wie sie, wenigstens nur mit einem einzigen Geschoß oder richtiger mit einem Geschoßdurchmesser zu begnügen. Ich glaube, daß eine solche Genügsamkeit ein Fortschritt wäre. Ein Stillstand würde damit noch keineswegs in der

Digitized by Google

Waffe einzutreten haben. Die Technik schreitet fort, und ihr Fortschritt veranlaßt den weitern aller von ihr abhängigen Dinge, also auch der Waffen, und so namentlich der Feuerwaffen, mögen sie kurz oder lang, leicht oder schwer, von Einem getragen oder von sechs Pferden gezogen werden. Damit mögen sich diejenigen Freunde der Waffe trösten, welche Freude am Wechsel und an der Aenderung finden. Ueber die Aptirungen kommen wir auch beim Einheitsgeschütz nicht fort. Da werden noch immer viele Fragen zu erörtern sein, ob von vorn oder hinten, ob mit oder ohne Preßspahnboden, mit oder Kupferliderung, Kolben oder Keil, Achssitze oder auf den Handpferden, Packkissen oder Handsattel ꝛc. ꝛc. Diese Fragen werden spekulative Geister noch lange selbst an einem einzigen Kaliber beschäftigen können. Freilich, je mehr Kaliber, je mehr Aptirungen — aber daran hat wohl noch Niemand Freude gehabt. Jede Aenderung, und wenn sie noch so unbedeutend ist, erfordert eine so ungeheuere Schreiberei, greift so tief in die ganze Verwaltung ein, daß wir bei einem Kaliber noch immer genug damit zu thun haben werden. —

Fragen wir uns, welchen Ursachen wir es überhaupt zu danken haben, in der Artillerie und nun im Speziellen der Feldartillerie zu Anfang dieses Jahrhunderts vier verschiedene, und wenn wir die 3pfündige Batterie beim 1. Armee-Korps 1813 mitrechnen wollen, sogar fünf Kaliber zu haben, so würde es viel zu weit führen, diese Frage gründlich zu erörtern. Sehr viele Gründe haben hier mitgewirkt, aber vielleicht ist einer von allen nie recht erkannt worden, obgleich wir ihn für den wichtigsten halten: es ist der, daß unsere alten artilleristischen Konstruktoren nie Taktiker, wenigstens nicht im modernen Sinne des Wortes, waren. So mancher Artillerie-Offizier sucht auch heute wohl noch sein Heil in einer, wie man zu sagen pflegt, rein technischen Karrière und glaubt, daß ihn die Taktik wenig oder gar nichts anginge. — Der wesentlichste Fortschritt in unserer Waffe seit jenen Tagen, d. i. seit Anfang unseres Jahrhunderts, ist der, daß, namentlich in der allerjüngsten Zeit, von hoher maßgebender Stelle der entschiedenste Accent auf die Kultur der Taktik bei den Artillerie-Offizieren gelegt wird! Und in der That, in die Taktik müssen wir uns vor allen Dingen begeben, wenn wir Antwort auf die Frage haben wollen: wieviel Kaliber muß die Feldartillerie ha-

Digitized by Google

ben? — Diese Frage wird vielleicht nicht jeder Taktiker beantworten können, aber der Artillerie-Taktiker ist hierzu sicher befähigt und zur vollständigen Erledigung, er allein! — Freilich genügt beim Artillerie-Taktiker keineswegs die Kenntniß von der Schußwirkung, auch nicht die Routine in der Placirungskunst der Geschütze, um in dergleichen Fragen zu richtigen Schlüssen zu kommen. Vor allen Dingen muß er die Taktik der beiden andern Waffen vollständig beherrschen und in ihnen durchaus zu Hause sein. Ohne sie wird er niemals die Bedürfnisse des Feldkrieges erkennen und ohne diese Erkenntniß mag er es ehrlich aufgeben, sich mit dergleichen zu beschäftigen. — Wir glauben, daß hiergegen so oft gefehlt wird. Nur zu häufig hält man es für möglich, in solchen, wie es scheint, rein technischen Fragen eine vollgültige Entscheidung treffen zu können, ohne eine Ahnung vom Gefecht der Infanterie im Verein mit den andern Waffen zu haben. Wenn das heutzutage noch vorkommt, wie mag es damit vor sechzig Jahren ausgesehen haben? Werfen wir daher einen Schleier über die historische Entwickelung unserer Angelegenheit. Riesig sind die Fortschritte zu nennen, die seit siebenzig Jahren in der Waffe gemacht sind, und an der gegenwärtigen Generation wird es sein, zu zeigen, daß wir diese Fortschritte begriffen haben und daß wir pflegen wollen den Geist der Ritterlichkeit an der Spitze unserer Feldbatterien, und daß wir vor Allem darin unsern Stolz suchen wollen, tüchtige Truppenführer zu sein, wenn uns bei der Gelegenheit auch eine Hand voll Logarithmen und elliptischen Transcendenten verloren gehen sollte. Dann werden uns auch jene Stellungen geboten werden, von welchen aus wir es in der Hand haben werden, unsere Waffe in der Feldschlacht ebenso gebrauchen zu sehen, wie die beiden andern Schwesterwaffen.

Wir glauben uns mit diesen Auseinandersetzungen keineswegs von unserm Thema entfernt zu haben; denn so viel lehrt unbezweifelt die Geschichte: je mehr Konstablerthum in der Artillerie, je mehr Kaliber! — Mit Einführung nur *eines* Kalibers in die Feldartillerie, so glauben wir fest, ist dem letzten Konstabler das Grab gegraben. —

Möchte es uns verstattet sein, diesem Begräbniß beizuwohnen! —

Digitized by Google

A. Was will der Taktiker von der Feldartillerie?

Möge das die erste Frage sein, welche wir, so gut wir können und recht ehrlich, beantworten wollen. Vor Allem wollen wir einmal recht klar hinstellen, was er von ihr *nicht* will, d. i. er will durch sie nicht gehindert sein. Was hätte unser unsterblicher großer Fritz für die Artillerie und mit ihr gethan, wenn er sie in ihrer heutigen Verfassung zur Verfügung gehabt hätte!

Also nur kein Impediment! Freilich kann man hierin zu weit gehen. Die Feldartillerie ist manchem Infanterie-Taktiker schon deshalb ein Impediment gewesen, weil sie nicht hat rechts und links schießen können. Aber welcher Unterschied besteht zwischen einem solchen Helden (oft ein Held nur auf sandiger Exerzierplatz-Steppe) und dem Helden aller Helden, dem unvergeßlichen großen König der Preußen des 18. Jahrhunderts! Dieser verlangte nur Billiges, aber auch dieses Wenige konnte seine Artillerie nicht leisten. Ihm war es nur beschieden, in der Gründung der reitenden Artillerie die Keime zu dem zu legen, was wir heute sind, und dem großen Könige der Preußen des 19. Jahrhunderts eine Waffe in die Hand zu geben, unter deren Beihülfe es gelang, den gefährlichsten Gegner niederzuschmettern. —

Wenn die Feldartillerie kein Hinderniß dem Taktiker sein soll, dann muß sie vor Allem

I. *das Maximum der Manövrirfähigkeit* besitzen, das man von einer bespannten Kriegsmaschine verlangen kann, um unter allen Umständen der Infanterie und Kavallerie dahin zu folgen, wo diese gebraucht werden und einer Unterstützung der Artillerie bedürftig sind. — Wir sahen durch diese Anforderung in der Mehrzahl der europäischen Staaten die Trennung der reitenden von der Fußartillerie begründet und sind mit derselben so einverstanden, daß wir nicht nöthig zu haben glauben, der österreichischen Artillerie zu beweisen, daß ihre Kavallerie-Batterien keine empfehlenswerthe Erfindung sind. —

Bis auf unsere Tage galt daher als Grundsatz, der reitenden Artillerie das leichteste Kaliber der Fußartillerie zu geben, und auch gegen einen solchen läßt sich nichts einwenden. Gern bedecken wir bei dieser Gelegenheit das Material unserer reitenden Artillerie von

Digitized by Google

1866 mit dem Schleier der Vergeſſenheit. Mögen dieſer ausgezeichneten Waffe ſolche Zeiten nie wiederkehren! —

Daß die reitende Artillerie von 1813/15 unſerer Kavallerie jederzeit gefolgt iſt, möchte nirgends widerrufen ſein, und daß alſo, da die Kavallerie ſeitdem nicht beweglicher geworden iſt, ein Geſchütz, welches nicht ſchwerer, als die 6pfünder aus jener Zeit waren, auch heute nicht die reitende Artillerie hindern würde, mit der Kavallerie zu gehen, möchte eine einfache Schlußfolgerung ſein.

Wie iſt es nun aber mit der Fußartillerie? Unbeſtritten konnten weder die Geſchütze von 1813, noch die von 1866 der Infanterie über die Zäune und auf Fußwegen folgen, aber, wenn man bedenkt, daß die heutige Infanterie doch auch nur dieſelben Beine hat, wie die frühere, ſo möchte es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß gehörig beſpannte Geſchütze, alſo, um es gleich feſtzuſtellen, ein Geſchütz, mit welchem die reitende Artillerie der Kavallerie folgen kann, mit gleicher Beſpannung von 6 Pferden auch die Infanterie nicht im Stich laſſen wird. Das haben denn auch die 12pfünder von 1813 nie gethan, und wird wohl kein Infanteriſt es wagen wollen, mit einer 6pfündigen Fußbatterie um die Wette zu laufen. Wenigſtens hat der Theil der Infanterie, der dies zum Theil thun muß — die arme Partikularbedeckung — immer gewaltig geſtöhnt, und iſt dieſer Dienſt der Infanterie noch nicht geſucht worden. Oft lieſt man aber: die Artillerie kam zu ſpät, das Terrain war zu koupirt, die Artillerie blieb liegen u. ſ. w. Das ſind eitel Redensarten, auf die man nichts geben ſollte. Wenn die Artillerie zu ſpät kam, ſo war das immer Fehler in der Marſchordnung, die zu korrigiren außer der Befugniß und Möglichkeit der Artillerie-Offiziere lag, oder die Beſpannung taugte nichts, d. h. ſie taugte nicht gerade an dem betreffenden Tage nichts, an dem man außergewöhnliche Leiſtungen forderte, ſondern ſie hatte ſchon nichts getaugt, als die Batterie mobil wurde. Dies zu beweiſen, wollen wir uns für dieſes Mal aus nahe liegenden Rückſichten ſparen. Nur Eines möchten wir bei dieſer Gelegenheit nicht verſäumen zu bemerken, daß die Anforderungen an die Mobilmachungszugpferde zu gering geſtellt ſind, und daß im Allgemeinen die Artillerie größerer Pferde bedarf, als ſie gezwungen iſt zu nehmen. Die Fußartillerie kommt dabei zu ſchlecht weg. Die leichten Zugpferde

Digitized by Google

nimmt die reitende Artillerie als Reitpferde, und für die Fußartillerie bleiben leicht die kleinen Reitpferde der reitenden Artillerie als Zugpferde übrig. Das giebt denn freilich Bespannungen, die unter Umständen den leeren Wagen stehen lassen, weil das Thier schon zu schwach ist, den schweren Reiter zu tragen, geschweige denn, noch eine Last zu ziehen mit dem Reiter auf dem Rücken. Wir sind also der Meinung, daß die gesammte Fußartillerie von 1866 inkl. der häufig zufällig schlecht bespannten 12pfünder Batterie sehr bequem im Stande war, der Infanterie zu folgen.

Dies zugegeben, wäre es gleichgültig, ob wir ein Kaliber oder zwei in der Feldartillerie hätten, jedenfalls würden beide Kaliber dem Taktiker genehm sein müssen.

Welche Anforderungen stellt derselbe aber nun weiter an seine Artillerie, nachdem sie unter allen Umständen dorthin gelangt ist, wohin er sie hat haben wollen?

II. Das Maximum der Schußwirkung.

Da fragt es sich denn vor allen Dingen: gegen welche Ziele? und hier beginnt nun die heikele Seite der Frage. Wir verweisen auf die Elementar-Lehrbücher der Artillerie, und meinen, daß im Allgemeinen ein Geschoß von höchstens 12 Pfd. für die Ziele der Artillerie entsprechend sein möchte, auf Entfernungen bis zu 3000 Schritt und gegen direkte und indirekte Ziele. Jene Gewichtszahlen sind das Resultat aller Kriegserfahrungen der letzten sechzig Jahre. Geschosse über 12 Pfd. waren nirgends erforderlich. Ueber 3000 Schritt hört alles Sehen und Beobachten in der Feldschlacht vollständig auf. Das haben wir im Jahre 1866 erfahren. — Es fragt sich nun, welches z. B. preußische Feldgeschütz entspricht dieser Anforderung? Wenn man will, weder der 6pfünder, noch der 4pfünder, denn das Geschoß des erstern ist über 12 Pfd., während das letztere noch nicht 9 Pfd. wiegt, also das Maximum der Schußwirkung nicht gewähren kann. Das Geschoß des österreichischen 8pfünders wiegt genau 12 Pfd., und würde dieser also unserer theoretischen Erörterung am meisten entsprechen. Wir werden uns nun, wenn wir ein Einheitsgeschütz für möglich halten, zu entscheiden haben, und daher bei der preußischen Artillerie

Digitized by Google

— wenn wir eines der bestehenden Kaliber überhaupt festhalten wollen, wozu mehr wie ein Grund auf der Hand liegt — sachgemäß nur das schwere Kaliber, also den 6pfünder, zu wählen haben, d. h. zunächst einen Geschoßdurchmesser von circa $3^1/_2$ Zoll rheinländisch. Dies kann aber nur dann richtig sein, wenn dieses Geschütz den ferneren Anforderungen der Taktik entspricht, die nächst dem Maximum der Manövrirfähigkeit (immer in Rücksicht auf die anderen Truppen, niemals absolut oder ideal behandelt), welche dem 6pfünder, wie oben gezeigt, ebenfalls innewohnt, an dasselbe gestellt werden müssen, ebenfalls entspricht. Es sind dies ferner:

III. Maximum der Schußzahl.

Erfahrungsgemäß ist eine Schußzahl von 40—50 Schuß unmittelbar bei dem Geschütz nothwendig, und ist ein Geschütz, welches nicht so viel bei sich hat, mangelhaft ausgerüstet. Freilich gründet dieser Satz hauptsächlich auf die Erfahrungen bei den glatten 6pfündern in den Kriegen von 1813/15 und kann für die gezogenen noch nicht als vollständig erwiesen angenommen werden. Geben wir ihn aber für diese letztern zu, so kommt unser preußischer 6pfünder schlecht weg. Seine Protzausrüstung ist zu gering. Läßt sich dem abhelfen? Das werden wir später zu zeigen versuchen.

IV. Einfachste Bedienung.

Man hat oft die Meinung ausgesprochen, daß die Bedienung gezogener Feldgeschütze überhaupt für den Feldkrieg zu komplizirt sei; die Erfahrung von 1866 hat solches in jeder Beziehung widerlegt. Die Bedienung des 6pfünders ist vielleicht etwas einfacher, als die des 4pfünders, und würde er in dieser Beziehung, da die Zahl der Mannschaft gleich ist, dem 4pfünder überlegen sein. In Bezug auf Ladehemmungen möchte dies aber ganz sicher sein.

V. Maximum der Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Um in Betreff dieser Angelegenheit zu entscheiden, muß man sich in das Gebiet der Schießergebnisse gegen Scheiben und in Resultate

Digitized by Google

der Rechnungen begeben. Wir haben auf den Vergleichsentfernungen von 1000 bis 3000 Schritt für die beiden Kaliber folgende Resultate auf Grund der uns zugänglichen Druckschriften herausgefunden.

a) Trefffähigkeit gegen vertikale Ziele, unzweifelhaft die Hauptsache im Feldkriege und bei der Feldartillerie.

Hierin überragt, was die für die Treffwahrscheinlichkeit erforderliche Größe des Zieles anbelangt, um eine gleich große Trefferzahl, z. B. 50%, zu haben, der 6pfünder erheblich den 4pfünder. Es scheint fast, als wenn der 4pfünder nicht mehr befähigt sei, auf 1500 Schritt ein feindliches Geschütz zu demontiren. Während der 6pfünder auf diese Entfernung ein Ziel von nur 3 Fuß Höhe und 4,1 Fuß Breite erfordert, um 50% Treffer zu haben, beansprucht der 4pfünder zur Herbeiführung eines gleichen Resultates eine Zielhöhe von 5,7 Fuß bei einer Breite von 5 Fuß. Nun ist aber in der Wirklichkeit der Theil des feindlichen Geschützes, welcher getroffen werden kann, kaum 2 bis 3 Fuß hoch, und ist also nur der 6pfünder überhaupt im Stande, hier Resultate herbeizuführen. Die Resultate des Feldzuges von 1866 sind in dieser Richtung — wenigstens was ihr allgemeines Bekanntwerden anbelangt — noch vollständig lückenhaft: aber unzweifelhaft wird es sein, daß unsere 4pfünder beim Demontiren nicht viel geleistet haben werden. Und das ist gerade die Hauptsache bei einer Angriffsartillerie, daß sie in möglichst kürzester Zeit die feindliche, in Stellung befindliche Artillerie zum Schweigen bringe. Wenn ein berühmter Militairschriftsteller an irgend einer Stelle etwa sagt:

„Zwei der größten Kontinentalmächte traten bereits mit dem 4pfünder auf. Dies dürfte jedenfalls als eine beachtenswerthe Erscheinung und zwar insbesondere von derjenigen Armee in's Auge zu fassen sein, welche, zur Erfüllung der ihr von der Vorsehung gestellten Aufgabe, einen offensiven Charakter eifersüchtig zu bewahren, und in welcher die Idee einer vorherrschend für die Offensive bestimmten leichten Feldartillerie zuerst in der Schöpfung der reitenden Artillerie einen bestimmten Ausdruck gefunden hat,"

Digitized by Google

ſo müſſen wir hiergegen bemerken, daß die Offenſive der Artillerie lediglich durch Schießen und Treffen erfolgen kann, und daß die ſchwerſte, d. h. kräftigſte Artillerie — was ihre Treffwirkung anbelangt — die beſte Angriffsartillerie iſt. — Die Angriffsartillerie hat als ihr erſtes Ziel ſtets die feindliche Artillerie zu ſuchen, und wenn ſie dieſe nicht zum Schweigen bringen kann, ſo iſt ſie für den Angriff eigentlich zwecklos. Man hat das Seitens der Infanterie im Kriege von 1866 gewiſſermaßen durchgefühlt. Die Artillerie kam, ſchoß, aber die feindliche Artillerie blieb lebendig. Unſerer Infanterie dauerte die Vorbereitung ihres vehementen und durch die von keiner Nation — ſelbſt der rothhoſigen — nicht übertroffenen Angriffs viel zu lange. Das lag wahrſcheinlich daran, daß häufig in erſter Linie der Artillerie neben den beinahe ganz unwirkſamen 12pfündern die kleinen 4pfünder ſtanden, für welche das Ziel, welches die feindlichen Geſchütze boten, zu klein war. Wir glauben uns hierin nicht zu täuſchen. Pferde und Menſchen ſind ausreichend getödtet worden — auch durch die 4pfünder — und ſicher gebührt unſerer Artillerie ein viel größerer Antheil an der Eroberung feindlicher Batterien durch die Infanterie, als ſolcher hat feſtgeſtellt werden können, aber mit dem Demontiren der feindlichen Geſchütze hat es in der That ſchwach ausgeſehen. Gerade die Angriffsartillerie muß genau ſchießen, viel weniger iſt dies wichtig für die Vertheidigungsartillerie. Iſt dieſe klug, ſo läßt ſie ſich, namentlich mit ungenau ſchießenden Angriffsgeſchützen, in gar keinen Kampf ein, ſondern ſchießt nur auf die angreifende Infanterie — ihren eigentlichen und gefährlichſten Feind. Man kann ſich dies Verhältniß nicht klar genug machen: kleines Kaliber gebührt dem Vertheidiger — das große dem Angreifer. — Es iſt dieſes Verhältniß auch ſchon früher in der Taktik der glatten Artillerie erkannt worden, als man darauf und daran war, den ſchweren 12pfünder zum Avantgardengeſchütz zu machen, überhaupt der Diviſionsartillerie zuzutheilen. Der Grundgedanke war hierbei ganz richtig. Die Avantgarde ſtößt faſt immer auf einen in Stellung befindlichen, oft ſogar verſchanzten Gegner — ſie braucht alſo gerade das kräftigſte Kaliber. Wir vermeiden abſichtlich hier das Wort „ſchwer.“ Wie unſer gezogener 6pfünder zeigt, braucht ein kräftiges Kaliber gar nicht ſchwer zu ſein, ebenſo wenig wie ein ſtarker Mann nicht viel zu wiegen braucht. — Hätte der

Digitized by Google

schwere 12pfünder statt 8 nur 6 Pferde bedurft und wäre seine Munitionsausrüstung im Verhältniß zu seiner absoluten Treffwahrscheinlichkeit so gewesen, daß sie genügt hätte, so wäre er unzweifelhaft dem 6pfünder vorzuziehen gewesen: lediglich wegen seiner kräftigen Wirkung.

Im gezogenen 6pfünder finden wir das Alles vereinigt: Beweglichkeit — vorzüglich absolute Treffwahrscheinlichkeit gegen kleine Ziele, bei denen er im 4pfünder keinen Konkurrenten hat. Der 6pfünder ist das wahre Angriffsgeschütz, und diejenige Artillerie, welche Etwas erreichen will, thut sehr wohl, die Eifersucht auf die kleinen Kaliber der Nachbarstaaten ruhen zu lassen.

b. Trefffähigkeit gegen horizontale Ziele.

So sehr wir, als die Feldartillerie nur glatte Kanonen und Haubitzen hatte, diesen letzteren das Wort sprachen, weil damals noch keine Zündung bekannt war, welche das Geschoß mit dem Aufschlag zum Krepiren brachte — es also eines großen Bogens bedurfte, um das Geschoß zur Ruhe kommen zu lassen, um Sprengwirkung am Treffpunkt zu haben — so wenig können wir uns jetzt für den hohen Bogenschuß, als einen Schuß der Praxis bei gezogenen Geschützen, namentlich mit verminderter Ladung, begeistern. Dennoch werden wir im Feldkriege horizontale Ziele zu beschießen und uns nach den Schießergebnissen umzusehen haben. Es kommt hier natürlich nur auf die verschiedene Längenstreuung an, da die seitliche, obgleich natürlich beim 4pfünder auch etwas größer, doch so gut wie Null bei beiden Kalibern ist. Wir lassen die Vergleichszahlen folgen, und geben dem Leser anheim, zu beurtheilen, gegen welche Ziele des Feldkrieges die nicht unerheblich größere Längenstreuung des 4pfünders nachtheilig zur Sprache kommen möchte.

50% Treffer erfordern für das Ziel eine Länge von Schritt:

Auf	1000	Schritt	6pfünder	18,3,	4pfünder 36,0
„	1500	„	„	23,2,	„ 42,4
„	2000	„	„	27,6,	„ 47,7
„	2500	„	„	32,0,	„ 52,1
„	3000	„	„	36,1,	„ 59,5

Digitized by Google

Sehr entschieden müssen wir uns aber dagegen erklären, wenn uns irgendwo gesagt wird: Zur Verfolgung werden daher 4pfündige Batterien meistens bestimmt werden können, dabei wird ihnen nicht nur die große Beweglichkeit zu Statten kommen, sondern auch die Fähigkeit, große Strecken mit ihrem Feuer zu beherrschen, und auch mit dem hohen Bogenschuß hinter die Deckungen zu wirken. Dies Bild besteht nur in der Theorie, in der Praxis ist das ganz anders. Jedes Geschütz, das überhaupt der Infanterie und Kavallerie folgen kann, ist da gleich gut und thut seine Dienste. Mit dem hohen Bogenschuß, um hinter die Deckungen zu wirken, ist da nichts mehr. Was sich verkriecht, wird von der Kavallerie später belangt, das braucht man gar nicht per hohen Bogenschuß zu suchen. In den dichten Haufen hinein und so rasch wie irgend möglich — das ist die Hauptsache! Wenn der Gegner so läuft wie nach der Schlacht von Bellealliance oder Königgrätz, da müßte man Eisenbahnkanonen haben, um ihm zu folgen, oder man macht, wie der Tambour des alten Blücher, nur Lärm, und Alles läuft, von Schreck gejagt. Nein, da wollen wir keinen hohen Bogenschuß anwenden! —

c. Bestrichener Raum.

Der bestrichene Raum ist beim 4pfünder größer, aber nur so außerordentlich wenig, daß es fast komisch ist, für den Ernstfall im Feldkriege hierauf überhaupt irgend welch' Gewicht gelegt zu sehen. Der bestrichene Raum ist bei allen gezogenen Geschützen viel kleiner, als wünschenswerth, und liegt hierin allerdings ein großer Mangel, welchem jedenfalls abgeholfen werden muß. Wir lassen die nachstehenden Zahlen zur Beruhigung derer folgen, welche vielleicht in dem bestrichenen Raum des 4pfünders eine besondere Stärke gesehen, ohne einen Vergleich in Zahlen angestellt zu haben.

	6pfdr.	4pfdr.
Auf 1000 Schritt ist der bestrichene Raum in Schritten bei einer Zielhöhe von 6 Fuß	70	85
Auf 1500 Schritt ist der bestrichene Raum in Schritten bei einer Zielhöhe von 6 Fuß	40	47
Auf 2000 Schritt ist der bestrichene Raum in Schritten bei einer Zielhöhe von 6 Fuß	26	31

Digitized by Google

	6pfdr.	4pfdr.
Auf 2500 Schritt ist der bestrichene Raum in Schritten bei einer Zielhöhe von 6 Fuß	20	21,5
Auf 3000 Schritt ist der bestrichene Raum in Schritten bei einer Zielhöhe von 6 Fuß	c. 15	c. 16

Wir meinen, daß der bestrichene Raum auf allen Entfernungen, trotz der Sprengwirkung, nicht ausreichend sei, verwahren uns dabei aber ausdrücklich gegen das, was wir auch irgend einmal gehört haben, daß ein Vortheil der glatten Geschütze vor den gezogenen darin zu suchen gewesen, daß die zufällige Wirkung der erstern erheblich größer gewesen sei, als bei den letzteren. Die zufällige Wirkung ist eben gar keine, wie denn aus der Multiplikation von Null nur immer wieder Null hervorgeht. Man hat vor allgemeiner Einführung der gezogenen Infanteriegewehre dergleichen Sachen auch in Kreisen der Kameraden der Infanterie besprochen. Aber jeder Jäger hätte die Zweifler belehren können, daß die Hauptsache ist, da treffen, wo man hinhält. Das nahe Draufgehen, Losknallen, Bajonett, das sind Alles schöne Dinge, welche die österreichische Armee theuer bezahlt hat. Kein Zufall — Sicherheit ist die Hauptsache!

d) Perkussionskraft.

Daß dieselbe, trotz der größern Endgeschwindigkeit der 4pfündigen Geschosse, beim 6pfünder größer ist, folgt aus der größern Schwere des 6pfündigen Geschosses und stellt uns wieder die erfahrungsgemäß nothwendige Perkussionskraft des 12pfündigen Rundgeschosses aus glattem Kaliber selbst auf den kleinen Entfernungen wieder her für die Fälle, wo wir im Feldkriege eine erhebliche Perkussionskraft brauchen, namentlich auch bei Zerstörung der feindlichen Geschütze, der Hauptaufgabe — um es noch einmal zu wiederholen — der Angriffsartillerie! —

Es dürfte somit überzeugend nachgewiesen worden sein, daß nur der 6pfünder das Maximum, d. h. das erreichbar Mögliche, für ein Feldgeschütz in der Wahrscheinlichkeit des Treffens, oder besser gesagt, in der eigentlichen Waffenwirkung der Feldartillerie leistet und in dem 4pfünder einen nicht beachtungswerthen Konkurrenten hat. Ein Kampf

Digitized by Google

mit Hülfe gezogener 8- und 4pfünder wird den 6pfünder stets als Sieger hervorgehen sehen — bei gleicher Zahl und auch dann, wenn der 6pfünder angreift, also in Bezug auf Entfernungskenntniß und Wahl des Terrains im Nachtheil ist.

Wir haben im Vorstehenden dargethan, daß der 6pfünder allen Anforderungen entspricht, die der Taktiker an seine Feldartillerie machen darf, mit Ausnahme der genügenden Ausrüstung an Munition, die das Geschütz nie mittelbar bei sich führt, und wir werden hier nun zum zweiten Theil unserer Arbeit geführt, nämlich zur Beantwortung der Frage:

B. Wie müssen die 6pfündigen Batterien, wenn man eben nur dieses eine Kaliber zur Ausnutzung der auf der Hand liegenden Vortheile der Einfachheit — so auf der Hand liegend, daß hierüber nichts gesagt zu werden braucht — haben will, organisirt werden, um im Gefecht ihre Schuldigkeit zu thun, d. h. uns nie in Verlegenheit zu lassen? —

Wir werden diese Frage durch Eingehen auf die Verhältnisse einer Batterie im Gefecht beantworten können. Wenn es als durch die Erfahrung nachgewiesen angesehen werden soll, daß die gegenwärtige Ausrüstung der 4pfünder an Protzmunition erforderlich ist, so kann dieselbe beim 6pfünder nur erreicht werden durch Rückkehr in Betreff der Zahl der Geschütze einer Batterie von der gegenwärtigen 6 zur altpreußischen von 8. Eine 6pfündige Batterie zu 8 wird dann ziemlich so viel Munition bei sich haben, als eine 4pfündige zu 6 Geschützen. Wir wollen hier nicht die Vortheile erörtern, welche die Zahl 8 in elementar-taktischer Hinsicht vor der von 6 voraus hat, nur gegen eine Vermuthung wollen wir uns gleich verwahren, daß wir mit der Anzahl der Geschütze nun auch die Zahl der Munitionswagen einer Batterie vermehren wollen. Darüber werden wir gleich unsere Meinung sagen. Freilich sind 8 6pfünder theurer wie 6 4pfünder, und es scheint, als sei dabei garnichts gewonnen, da ja das Geschütz immerhin nicht so reichlich ausgestattet ist, als eben erforderlich. Hier kommen wir wieder auf die alten Artilleristen zurück. Es handelt sich in der Taktik niemals um ein Geschütz, sondern stets nur um die Batterie. Die Batterie muß komplett sein — nicht das einzelne Geschütz, und da wird denn wohl Niemand im Zweifel sein, ob er

Digitized by Google

eine Batterie von 8 6pfündern, trotz der geringen Zahl von Schüssen in jeder Protze, nicht einer Batterie von 6 4pfündern mit ihrer großen Protzausrüstung vorzöge. Wir lassen hier absichtlich die Berechnung des Gewichtes von Eisen und Blei außer Acht, eben so, daß vielleicht 30 6pfündige Granaten so viel wiegen als 45 4pfündige, daß also 6 6pfündige Protzen so viel Gewicht Stückblei mitführen, als 6 4pfündige. Das hat gar keinen Zweck. Denn das gleiche Gesammtgewicht der Geschosse hat garnichts mit der Gesammtwirkung einer Batterie zu thun. Diese — und auf sie allein kommt Alles an — liegt in der Zahl der Geschütze. Wie oft diese feuern, jedes einzelne für sich — das hängt von Umständen ab; aber wenn 8 Stück in einer Batterie sind, so haben wir mehr Aussicht für das Feuer der Batterie überhaupt, als wenn nur 6 darin sind.

Der Taktiker sagt: Batterie ist Batterie, und darin hat er vollkommen Recht. Entweder die Batterie ist die dem Bataillon, der Eskadron entsprechende taktische Einheit oder nicht. Nur im erstern Falle kommt sie für ihn in Betracht. Kein Divisionsbefehl spricht von so und so viel Geschützen, sondern immer nur von Batterien, und auch das halten wir für richtig. Der Artillerist rechnet häufig nach Geschützen, und er muß es auch im Festungs- und Belagerungskrieg. Für den Feldkrieg sollten wir uns aber auch immer gewöhnen, nach Batterien zu rechnen. Wir haben nicht wahrgenommen, daß man die gegenwärtigen Batterien à 6 anders verwandt hätte, als die früheren à 8. Wo früher eine Batterie à 8 nothwendig war, schickte man jetzt eine à 6, oder, um nicht zu wenig zu thun, häufig auch zwei Batterien à 6, so daß z. B. eine unglückliche 12pfündige mit einer 4pfündigen zusammen als eine ordentliche Batterie gerechnet wurde. — Wenn wir also heute dem Taktiker 6pfündige Batterien à 8 geben, so wird er in seiner Verwendung genau so verfahren können, wie jetzt mit den 4pfündigen à 6. Wir werden ihn nicht täuschen, jedenfalls gewinnt er unter allen Umständen. — Das ist ein wichtiger Punkt, auf den man wohl zurückkommen muß. Die Artillerie ist nicht bloß zum Gebrauch für den Artillerie-Offizier da. Ja, sie wird in Masse, d. h. in der großen Schlacht, fast immer auf Anordnung der Offiziere der andern Waffen gebraucht. Da wird nicht lange gerechnet nach Geschützen, sondern immer nach Batterien.

Digitized by Google

Wir würden auch gar nicht wünschen, daß sich das ändern möchte, wenn die Batterien wieder zu 8 formirt werden. Namentlich waren wir immer schon aus ökonomischen und Verpflegungsgründen gegen längere Trennungen von Halb-Batterien. Batterie ist Batterie und bleibt zusammen unter ihrem Hauptmann. — Wir entsinnen uns eines Falles im Kriege von 1866, wo statt einer ganzen Batterie nur ein Zug detachirt wurde. Die Batterie hätte vielleicht einen glänzenden Erfolg gehabt, der Zug mußte zurückgehen, weil er Verlust an Pferden hatte, die er nicht ersetzen konnte. Also keine Detachirungen. Ist eine Batterie zu viel für das Detachement, dann gebe man ihm gar keine Artillerie — wenigstens lasse man dies als eine gute, goldene Regel gelten, deren Befolgung niemals großes Unglück herbeiführen wird und die, wie eine jede, auch ihre berechtigten Ausnahmen haben kann. —

Wir sagten oben, daß wir mit der Zahl der Geschütze nicht die der Munitionswagen vermehren wollten. Wir sagen nun, daß wir sie sogar ganz erheblich vermindern möchten, und zwar von sechs auf nur zwei. Eine solche wichtige Maßregel bedarf einer eingehenden Motivirung, und es wird nothwendig, sogleich, weil Alles von einander abhängig ist, eine Uebersicht von der ganzen Formation der Feldartillerie eines Armeekorps zu geben, wie sie uns vorschwebt, und wie sie abhängig erscheint von der Annahme des Einheitsgesetzes — der 6pfünder.

Jedes mobile Armee-Korps erhält:

12 Fuß-Batterien à 8 = 96 Geschützen,
3 reitende Batterien à 8 = 24 "
6 Artillerie-Munitions-Kolonnen,
4 Infanterie-Munitions-Kolonnen.

Jede Fuß- oder reitende Batterie besteht aus:

8 Geschützen	à 6	Pferde	15 Fahrzeuge, von denen 14 à 6 Pferde, 1 à 2 "
2 Munitionswagen	à 6	"	
1 Vorraths-Laffete	à 6	"	
1 Vorrathswagen	à 6	"	
1 Feldschmiede	à 6	"	
1 Packwagen	à 2	"	
1 Leiterwagen	à 6	"	

Digitized by Google

Jede Artillerie-Munitions-Kolonne besteht aus:

22 Munitionswagen	à 6	Pferde	27 Fahrzeuge, von denen 26 à 6 Pferde, 1 à 2 "
2 Vorrathswagen	à 6	"	
1 Feldschmiede	à 6	"	
1 Packwagen	à 2	"	
1 Leiterwagen	à 6	"	

Jede Infanterie-Munitions-Kolonne wie jetzt.

1) Allgemeine Ordre de bataille.

Jede Infanterie-Division erhält:
- 1 Fußabtheilung à 4 Batterien,
- 2 Artillerie-Munitions-Kolonnen,
- 1 Infanterie-Munitions-Kolonne.

Die Reserve-Artillerie erhält:
- 1 Fußabtheilung à 4 Batterien,
- 1 reitende Abtheilung à 3 Batterien,
- 2 Artillerie-Munitions-Kolonnen,
- 2 Infanterie-Munitions-Kolonnen.

2) Spezielle Ordre de bataille für ein mobiles Armee-Korps in Bezug auf die Artillerie inkl. Kolonnen zum Gefecht.

Avantgarde: 2 Batterien.
1/2 Artillerie-Munit.-Kolonne = 11 Mun.-Wagen. 1 Vorr.-Wagen.

Gros:
- 4 Batterien,
- 2 Artillerie-Munitions-Kolonnen,
- 1 Infanterie-Munitions-Kolonne.

Reserve:
1) Infanterie:
- 2 Batterien,
- 1 1/2 Artillerie-Munitions-Kolonnen,
- 1 Infanterie-Munitions-Kolonne.

2) Kavallerie: 1 reitende Batterie.

Digitized by Google

3) Artillerie:	4 Fuß-Batterien,	
	2 reitende Batterien,	
	2 Artillerie-Munitions-Kolonnen,	
	2 Infanterie-Munitions-Kolonnen.	
Summa:	15 Batter., 6 Artill.-Mun.-Kolonnen, 4 Inf.-Mun.-Kol.	

Wir brauchen wohl kaum darauf aufmerksam zu machen, daß bei der allgemeinen Ordre de bataille wesentlich die Friedensformation der Abtheilungen festgehalten ist, und daß also der Kommandeur der Abtheilung seine 3 resp. 4 Kolonnen, die er im Frieden unter Aufsicht gehabt und die er bei der Mobilmachung formirt, bis zur Rückkehr in die Garnison unter seiner Leitung behält. Die großen Vortheile in Bezug auf Personal und Material sind in die Augen springend und bedürfen keiner weiteren Begründung. Ebenso meinen wir nicht weiter motiviren zu dürfen, welche Vortheile für den ganzen Dienstbetrieb es hat, wenn der Division ihre Kolonnen gleich zugetheilt werden. Im Kriege von 1866 mußte dies bei der Selbstständigkeit, die man den Infanterie-Divisionen gab, so wie so oft geschehen, und wurden nur die Kolonnen aus der Reserve-Artillerie zeitweilig abkommandirt: immer eine mißliche Sache. — Im Gefecht werden die Kolonnen, in dieser Weise zerstreut, niemals eine Last sein: die Division hat es ja ganz in der Gewalt, sie zurückzulassen und nur so viel mitzunehmen, als sie nöthig zu haben glaubt. Als Regel wird es vielleicht gelten können, 1 Artillerie-Munitions-Kolonne und $1/2$ Infanterie-Munitions-Kolonne oder auch nur $1/4$ in die unmittelbare Nähe des Schlachtfeldes mitzunehmen, den Rest aber zwei bis drei Meilen zurückzulassen oder zurückzuschicken. Natürlich tritt der Abtheilungs-Kommandeur der Artillerie zum Divisions-Kommandeur in dasselbe Verhältniß, wie der Regiments-Kommandeur zum kommandirenden General, und ressortirt in Bezug auf den Munitions-Ersatz der Kolonnen, wie in seinen übrigen Artillerie-Dienstverhältnissen direkt vom Brigade-Kommandeur der Artillerie. Auf diese Weise wird sich Manches sehr viel einfacher ordnen lassen.

Sehen wir uns unsere spezielle Ordre de bataille an, so haben wir der Avantgarde zu ihren 2 Batterien à 8 $1/2$ Artillerie-Munitions-Kolonne = 11 Wagen zugetheilt. Mit dieser stehen also in

Digitized by Google

erſter Feuerlinie 15 Munitionswagen, während früher bei zwei Batterien à 6 deren 12 ſich befanden. Das Gros hat bei 4 Batterien à 8 (44 + 8) = 52 Munitionswagen zur Verfügung, gegen früher 24, und wird man daher ſelten mehr wie eine Artillerie-Kolonne auf das Schlachtfeld bringen, alſo 22 Wagen, ſo daß man 30 Wagen disponibel hätte. Die Reſerve-Infanterie mit 2 Batterien à 8 iſt ſehr reichlich bedacht und wird ſelten mehr wie 1/2 Artillerie-Munitions-Kolonne in's Gefecht nehmen, ebenſo wie bei Verwendung der ſechs Batterien Reſerve-Artillerie ſtets eine Artillerie-Munitions-Kolonne ausreichend ſein wird. Der Munitionsverbrauch iſt auf dieſe Weiſe überall vollſtändig gedeckt, und welche organiſatoriſchen Vortheile es hat, wenn die geſammten Wagen zuſammenbleiben, auf einen beſtimmten, den Batterien bekannten Punkt dirigirt werden können, bedarf wohl auch keines längeren Beweiſes. Unſere Batterie wird auch ferner die Wagen in zwei Staffeln theilen müſſen, und zwar die erſte aus zwei Munitionswagen, dem Vorrathswagen und der Vorraths-Laffete beſtehend, während die übrigen drei Wagen die zweite bilden würden. Der Batterie-Kommandeur hat dann Alles, was er für das Gefecht braucht, dicht hinter ſich und braucht ſich keine Sorge über die übrigen Munitionswagen zu machen. Es geht dann von vorn nach rückwärts in abſteigender Linie: in erſter Linie 8 Fahrzeuge, dann 4, endlich 3; letztere lediglich und ausſchließlich Oekonomie-Fahrzeuge, die ebenſo zur Bagage gerechnet werden müſſen, wie dergleichen Fahrzeuge der andern Waffen, und entſprechend den Befehlen für dieſe gemäß ihren Platz zu wählen haben werden. Die Zuthat einer Vorrathslaffete, und zwar der Gleichmäßigkeit wegen mit 6 beſpannt, zur Batterie, bringt dieſelbe an den Ort, wo ſie nun gebraucht werden kann, und entlaſtet die Kolonne. Die Nützlichkeit eines Leiterwagens bei der Batterie zum Fouragiren und zur Fortführung des größten Theiles des Futters kann wohl als durch die Kriegserfahrung von 1866 erwieſen angeſehen werden. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß bei der Bagage (zweite Wagenſtaffel) nur die Trainſoldaten und Offizierburſchen zurückbleiben, während alles Uebrige bei der erſten Wagenſtaffel ſich befindet.

Um nur eine Zahl anzuführen, ſo bemerken wir, daß gegenwärtig durch unſere 15 Batterien à 6 mit 5 Artillerie-Munitions-Kolonnen

Digitized by Google

etwa 19,500 Granaten beider Kaliber mitgeführt werden, während bei unserer Organisation durch 15 Batterien à 8 und 6 Artillerie-Munitions-Kolonnen etwa 19,100 6pfündige Granaten in's Feld gehen würden: so daß die Gesammtzahl der Geschosse ziemlich auf dasselbe herauskommen würde. Weitere Ausführungen in dieser Richtung halten wir für zweckmäßig, nicht der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Indem wir uns dem Schlusse unserer Betrachtungen nähern, fühlen wir es wohl, daß man uns unter allen Umständen zwei Fragen vorlegen oder zwei Einwände machen wird. — Die erste wird lauten:

Ist nicht der 6pfünder trotz alledem zu schwer für sechs Pferde, namentlich für unsere jetzige Anschauungsweise der Dinge, im Vergleich zum reitenden 4pfünder, und machen wir nicht Rückschritte, wenn wir den 4pfünder aufgeben?

Die zweite aber:

Wie soll, dem augenblicklichen Stande der Dinge gegenüber, der Uebergang von der gegenwärtigen zur vorgeschlagenen Organisation geschehen?

Beide Fragen müssen und wollen wir auf das Eingehendste beantworten, so weit solches ohne praktische Versuche überhaupt möglich ist; denn in ihnen liegt der eigentliche Kern der Sache. —

Was die erste Frage anbelangt, so kann nicht geleugnet werden, daß die geringere Last der 4pfünder durch die gleiche Kraft schneller bewegt werden kann, als die schwerere der 6pfünder. Die 4pfündigen Batterien werden nicht allein stets sich rascher bewegen können: sie werden auch bei einem längeren Kriege besser aushalten, als die 6pfündigen. Dies setzt voraus, daß 6- und 4pfündige Batterien gleich gute Pferde erhalten, was indeß selten der Fall sein wird, da es unverantwortlich wäre, bei einer Mobilmachung die leichte Batterie mit gleich starken Pferden, wie die schwere, zu versehen. Hierdurch wird das Verhältniß schon etwas ungünstiger für den 4pfünder. Haben wir aber nur 6pfündige Batterien, so wird die Durchschnittsbespannung wohl nicht stärker werden, als die gegenwärtige 6pfündige, und wir werden nur ein Auskunftsmittel haben, um die 6pfündige Batterie auf die Leistungsfähigkeit der 4pfünder, namentlich in

Digitized by Google

Bezug auf die Ausdauer — auf welche das allergrößte Gewicht im Kriege gelegt werden muß — zu bringen: die Verbesserung der Artillerie-Zugpferde überhaupt, die sich ohne wesentliche Kosten lediglich durch Steigerung der Anforderungen an die Mobilmachungspferde und ihre Trennung in Batterie-Zug- und Kolonnen-Zugpferde erreichen lassen wird. Es giebt überhaupt Grenzen in den Dingen, und wir glauben, daß auch in der Schnelligkeit eines von Pferden bewegten Fahrzeuges eine Grenze ist, welche von dem mit 6 Pferden bespannten 4pfünder überschritten ist. Bekanntlich wächst die Schnelligkeit, mit welcher ein Fahrzeug bewegt wird, nicht in demselben Verhältniß mit der Zunahme der Zahl der Pferde, und kommen wir hier auf ein für den praktischen Artilleristen ganz außerordentlich wichtiges Thema: die Leistungsfähigkeit unserer Zugpferde überhaupt. Ob in einem Rennen zwischen 6- und 4pfündern der letztere immer siegen würde, möchte sehr zu bezweifeln sein. Die Erfahrung fehlt freilich hier vollständig, und nur so viel glauben wir zuversichtlich, daß der reitende 6pfünder niemals die schnellste Kavallerie im Stich lassen würde: ebenso wenig wie der Fuß-6pfünder dieses in Bezug auf die Infanterie befürchten lassen möchte. — Ein nach unseren Erfahrungen höchst wichtiges Detail in der Ausbildung unserer Artillerie-Zugpferde möchten wir aber nicht unerwähnt lassen, nämlich daß das Ziel unserer Ausbildung sein muß, ein jedes Handpferd auch als Sattelpferd mindestens in derselben Funktion als Vorder-, Mittel- oder Stangenpferd verwenden zu können. So lange wir noch hübsche Augenblenden an der Hand führen und schlechte Figuren unter dem Sattel verstecken, wird die Gesammtleistung aller Pferde nicht das Maximum erreichen. Jedes Handpferd muß ohne Weiteres unter den Sattel genommen werden können, und wenn, wie jetzt beabsichtigt wird, auch die Handpferde mit Bocksätteln ausgerüstet werden sollen, so können wir eine solche Maßregel nur auf das Alleraufrichtigste als höchst praktisch begrüßen. Schon für die Friedensausbildung ist es unbedingt nothwendig, daß jedes Pferd seinen Sattel hat: im Kriege aber giebt es gar kein anderes Mittel, als mit den Handpferden zu wechseln. Die forcirten Märsche an glühenden Nachmittagen auf den steilen Gebirgschausseen, welche die 2. Armee 1866 im Juli machte, haben uns hierüber belehrt. Die angenehme Stellung

Digitized by Google

als Mittelhandpferd, welche wir mit besonderer Vorliebe schönen Pferden zuweisen, und die dann weiter Nichts thun, als trippeln und mit losen Tauen einherwandeln, war sehr gesucht und konnte nur Thieren zugewiesen werden, welche eben besonders geschont werden mußten. Tüchtiges Reiten aller Pferde — ohne Ausnahme —, an den Zug gewöhnen aller Pferde — ebenfalls ohne Ausnahme — an einem zweispännigen Fahrzeuge, wo das Thier wirklich ziehen muß — das scheinen einem ehemaligen Batterie-Chef Erfordernisse zu sein, welcher eine wohl sehr seltene Erfahrung insofern gemacht hat, als während des Feldzuges an den Geschützen seiner Batterie auch nicht ein einziges Zugpferd des Friedensstammes sich befand. Die leuchtende Farbe der letzteren zwang dazu, dieselben vor die Wagen zu stellen. Dennoch glückte es der Batterie, ihre sämmtlichen Pferde wohl erhalten in die Garnison zu bringen, und auch am Tage der Schlacht da zu sein, wo sie gebraucht wurde. Aber in dieser Batterie konnten alle Handpferde an den Geschützen ohne Ausnahme und trotzdem es sämmtlich Mobilmachungspferde waren, unter den Sattel genommen werden. — Findet dies aber statt, so glauben wir ganz zuversichtlich, daß auch unsere Zukunftsbatterien ebenso gut aushalten werden, wie die 4pfündigen es gethan haben, und daß wir beim Aufgeben der 4pfünder keinen Rückschritt thun werden.

Wenn wir uns zur zweiten Frage, das Uebergangsstadium anlangend, wenden, so sind wir der Meinung, daß etwa folgender Gang sich empfehlen würde. Zunächst Bewaffnung der Fuß-Artillerie (6 Regimenter, mit Garde) mit ausschließlich 6pfündern, der andern 6 Regimenter mit nur 4pfündern, demnächst Bewaffnung der Fußartillerie der letzteren ebenfalls mit 6pfündern, so daß nur die reitende Artillerie noch 4pfünder hätte; endlich Bewaffnung der letzteren ebenfalls mit 6pfündern in zwei Stadien. Wenn auch nur in Bezug auf die Fußartillerie die Idee des Einheitsgeschützes durchgeführt würde, so würde dies schon in unseren Augen ein ganz bedeutender Vortheil sein.

Immer würde es uns aber als eine Nothwendigkeit erscheinen, ganze Regimenter mit einem Kaliber zu versehen, woraus sich denn auch schon folgern lassen möchte, daß es vielleicht an der Zeit sein dürfte, auch die reitende Artillerie in Regimenter mit eigenen reitenden Munitions-Kolonnen zu formiren: ein Gedanke, der keineswegs

Digitized by Google

neu ist und der sich mit großer Lebhaftigkeit aufdrängt, nachdem die reitende Artillerie mit einem Präcisionsgeschütz bewaffnet worden ist.

Wir schließen diese Betrachtungen mit dem Wunsche, daß sie Gelegenheit geben möchten, innerhalb derjenigen Kreise der Kameraden der Waffe, denen eine Fortbildung derselben am Herzen liegt, eine lebhafte Diskussion zu entzünden, wobei wir ihnen zurufen:

Prüfet Alles, das Beste behaltet!

G.

Digitized by Google

IV.

Batteries cuirassées.

Notices sur les expériences faites en Angleterre en Juin 1868, par A. Nicaise, capitaine d'artillerie. Bruxelles, C. Muquardt, Place Royale. Paris, J. Dumaine, Rue Dauphine 30.*)

Diese Schrift enthält von Seiten einer artilleristischen Kapazität über die im Juni dieses Jahres gegen Panzerziele der stärksten Art bei Shoeburyneß zur Ausführung gekommenen Versuche so wichtige und ausführliche Nachrichten, daß dieselben nicht allein dem Studium einer der bemerkenswerthesten Tagesfragen, sondern auch in mehrfacher Beziehung mit Fug und Recht sehr weitgreifenden Folgerungen zum Grunde gelegt werden dürfen.

Im Allgemeinen wiederholt sich diesen Nachrichten gemäß die Erfahrung, daß jede künstlich errichtete Schutzwehr der Zerstörung durch Geschützfeuer unterliegt und wenigstens auf die Dauer den von ihr verlangten Zweck nicht zu erfüllen vermag, wenn das gegen sie gerichtete Feuer durch eigenes Feuer nicht hinlänglich bekämpft werden kann. Für beide Theile ist hier wiederum die Entscheidung in der Ueberlegenheit der Geschützwirkung zu suchen, und zu dieser gehört nicht allein die Wirkung des Geschosses an und für sich, sondern auch die Trefffähigkeit. Ist man vermöge dieser bei dem desfallsigen Kampfe im Stande, nicht nur auf 200 Yards, sondern schon auf weit größere Entfernungen, die verletzlichsten Punkte des Ziels zu treffen oder die beabsichtigte Wirkung auf eine möglichst kleine Stelle des Ziels zu vereinigen, so wird dadurch auch der Geschoßwirkung an und

*) Eine Uebersetzung davon erscheint in der Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn in Berlin.

Digitized by Google

für sich mächtig zu Hülfe gekommen und diese sehr wesentlich erhöht sein. Wer mithin für das Beschießen von Panzerzielen und der dahinter befindlichen Geschütze nicht ebenfalls der Trefffähigkeit der eigenen Geschütze und Geschosse, und zwar aus Vorliebe für andere Rücksichten, wie dies nur zu oft geschieht, den ihr zukommenden Werth beilegt, sondern sich mit einem untergeordneten Maße von Trefffähigkeit zu begnügen oder einen Handel damit zu treiben geneigt ist, entäußert sich als Artillerist einer seiner ersten Pflichten.

In der vorliegenden Schrift ist ebensowohl hierauf mehrfach hingewiesen, als überhaupt mit seltener Sachkenntniß auf die wichtigsten Grundgesetze oder Prinzipien, deren Befolgung nicht umgangen werden darf, wenn die durch das System der Anfertigung und das zu verwendende Material*) möglicherweise erreichbare Leistungsfähigkeit der Geschütze und ihrer Geschosse nicht eine wesentliche Beeinträchtigung erfahren soll, und zwar nicht allein für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft, weil im Prinzip begründete Mängel nie beseitigt werden können, sondern höchstens nur gemildert. Werden manche dieser Grundgesetze, obwohl sie als unbestreitbar richtig anzuerkennen sind, von verschiedenen Seiten her dennoch bestritten, so hat man sich dadurch nicht irre machen zu lassen.

In vielfacher Beziehung kann die hier in Rede gestellte Schrift als die wichtigste artilleristische Erscheinung der Gegenwart angesehen werden.

Berlin, im August 1868. v. N.

*) Als Geschützmaterial ist und bleibt guter Gußstahl unübertrefflich.

Berichtigung.

Im vorigen Bande des Archivs muß es heißen:

Seite 264, Zeile 22: Tafel III. statt Tafel IV.
„ 276, „ 7: „ IV. „ „ III.
„ 276, „ 29: „ IV. „ „ III.

Berlin, Druck von E. S. Mittler u. Sohn, Wilhelmstraße 122.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
I.	Die elektrische Clepsyder des belgischen Hauptmann Le Boulengé (Schluß).	1
II.	Ueber den Granat- und Shrapnelschuß und die Munitions-Ausrüstung der gezogenen Feldgeschütze. (Hierzu Tafel I.)	27
III.	Das Einheitsgeschütz der Feldartillerie — kein Traum!	81
IV.	Batteries cuirassées	103

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

V.

Ein Stück Monographie der ehemaligen reitenden Batterie Nr. 9 aus den Jahren 1813/14.

Vorwort.

Im Jahre 1846 ließ der Major a. D. J. L. Vogel eine Anzahl Monographien von Kompagnien und Batterien der Preußischen Artillerie erscheinen*), um durch sie nicht nur die Theilnahme der beiden letzteren an den Freiheitskriegen nachzuweisen, sondern auch eine Geschichte der Garde-Artillerie-Brigade zu begründen.

Die Idee war löblich, die Ausführung derselben entsprach im Allgemeinen dem Zweck, und das Buch wurde besonders von jungen Artilleristen viel gelesen, weil nach einem langen Frieden die Erzählung, wie es im Kriege zugeht, einen erhöhten Reiz erhielt.

Allein der gewonnene Stoff wurde ohne historische Kritik aufgenommen und war zum Theil aus unzuverlässigen Quellen geschöpft.

Unter den vorhandenen Monographien war besonders die der reitenden Batterie Nr. 9 mit diesen Mängeln behaftet, und es hätte mir obgelegen, da ich bei derselben gestanden hatte, diese zu berichtigen. Hieran wurde ich indessen durch verschiedene Umstände verhin-

*) Theilnahme der Königl. Preußischen Artillerie an dem Kampfe des Befreiungskrieges, in 15 der vorzüglichsten Batterien dargestellt, von J. L. Vogel, Major a. D. — Berlin 1846.

Digitized by Google

dert. Da aber solche Unvollkommenheiten, wenn ihnen kein Widerspruch entgegentritt, mit der Zeit die Berechtigung zu einer gewissen Glaubwürdigkeit erhalten können, so will ich das, was ich bei der Batterie erlebte oder über dieselbe aus zuverlässigen Quellen schöpfte, zum künftigen Gebrauch der Waffe hier niederschreiben.

Indem ich eine Vergleichung beider Monographien dem geneigten Leser überlasse, empfehle ich zugleich die von mir versuchte Form für Abfassung artilleristischer Denkwürdigkeiten seiner Prüfung.

Charakteristik der Batterie und ihres Chefs.

Ihre Entstehung und Vorbereitung.

Die ehemalige reitende Batterie Nr. 9 hatte zwar nicht das Glück, während der Feldzüge in Deutschland etwas ganz Ungewöhnliches zu leisten, wurde aber in denselben häufig gebraucht, zeichnete sich in den schwierigsten Umständen durch eine musterhafte innere Ordnung aus, und die Hingebung der Mannschaft, sowie ihr Verhalten vor dem Feinde erwarb ihr nicht nur die Achtung der anderen Waffen, sondern auch die Zufriedenheit der höheren Führer.

Wenn die Batterie hiernach allen Truppen, welchen sie beigegeben wurde, stets willkommen war, so blieb sie außerdem für dieselben ein Gegenstand der Kuriosität durch die wunderliche Eigenthümlichkeit ihres Chefs, des damaligen Kapitains Tuchsen, der unter den in jener Zeit noch zahlreichen Originalen der Artillerie eine der hervorragendsten Stellen einnahm. In jeder Beziehung ein Ehrenmann, nicht ohne Bildung und mit werthvollen militairischen Eigenschaften begabt, überließ sich dieser Offizier zuweilen bei ganz geringen Anlässen einer Heftigkeit, welche nicht selten in's Komische ausartete, und fertigte den, der ihm eben ungelegen kam, mit einer Derbheit ab, die reichhaltigen Stoff zu ergötzlichen Ueberlieferungen darbot. Da er ein vortreffliches Herz besaß, so war er häufig gegen diejenigen, welche am meisten von seinen Aufwallungen zu leiden gehabt hatten, bei späteren Fehlern nachsichtiger, als die militairische Konsequenz

Digitized by Google

wünschen ließ, und würde dadurch der Disziplin wesentlich geschadet haben, wenn nicht seine überlegene Diensterfahrung und die unermüdliche Sorge für das Wohl aller seiner Untergebenen ihm deren Gehorsam und Liebe gesichert hätten*).

Die reitende Batterie Nr. 9 war durch die 3. reitende Kompagnie der schlesischen Artillerie-Brigade besetzt und diese aus der Organisation von 1809 in der Stärke von

1 Kapitain,
1 Premier-Lieutenant,
3 Seconde-Lieutenants,
13 Feuerwerkern und Unteroffizieren,
1 Chirurgus,
20 Bombardieren,
2 Trompetern,
1 Kurschmied,
112 Kanonieren,
56 Zug- und
76 Reitpferden

für 8 Geschütze hervorgegangen. Die Mannschaft hierzu wurde durch Kompletirung eines Stammes älterer Leute mittelst Rekruten bewirkt und bei den öfteren Entlassungen als Krümper in derselben Weise erneuert; die Beschaffung der Pferde dagegen geschah größtentheils durch Lieferanten.

---

*) Der Kapitain Tuchsen hatte eine ansehnliche Größe, kolossale Gliedmaßen, und war, als ich ihn kennen lernte, ein wohlkonservirter Vierziger, der aber als entschiedener Blondin für jünger gehalten werden konnte. Seine Gesichtszüge drückten, wenn er ruhig war, eine gutmüthige Pfiffigkeit aus, überkam ihn aber der Zorn, so verzerrten sich dieselben, die Stimme wurde rauh, der Mund schäumte und er mußte seinen Unmuth an etwas kühlen (sei es Kreatur oder Sache), ehe er wieder ruhig wurde.

Einst meldete ihm der Wachtmeister den während der Nacht erfolgten Tod eines schönen, ihm sehr werthen Pferdes; er blieb anfänglich wie erstarrt Jenem gegenüber stehen, lief dann nach einem Winkel, in welchem sein Säbel lehnte, riß denselben aus der Scheide und zählte einem nebenstehenden Polsterstuhl unter Schreien und Toben zwanzig Hiebe auf, worauf er den Rest der Meldung entgegennahm.

Digitized by Google

Indem ich es unternehme, über die Schicksale und Leistungen der genannten Batterie hier einige Fragmente zu liefern, kann ich mir nicht verhehlen, daß sie, nach mehr denn einem halben Jahrhundert zum Theil aus der Erinnerung geschöpft, nur ein unvollkommenes Bild ihrer Zustände gewähren werden, und kann die speziellen Aufzeichnungen nur mit dem Interesse entschuldigen, welches die für Preußen glorreiche Zeit, aus der sie entnommen sind, auch untergeordneten Begebenheiten zu leihen vermag.

Da die Befähigung der reitenden Batterie Nr. 9 zum Felddienste durch die Beschaffenheit der 3. reitenden Kompagnie der ehemaligen schlesischen Artillerie-Brigade bestimmt wurde, so scheint es nothwendig, zunächst über diese einige Andeutungen zu geben, welche dazu dienen können, einen Vergleich zwischen unseren damaligen und unseren heutigen Mitteln anzustellen.

Die Kompagnie blieb bis zum Jahre 1812 in Breslau, marschirte im Sommer dieses Jahres nach Oberschlesien und erhielt im Herbste desselben, nachdem sie einige Zeit in der Umgegend von Neiße kantonnirt hatte, Neustadt als Standquartier angewiesen. Diese drei Meilen von Neiße entlegene, ehemalige Garnison des Stabes vom aufgelösten Küraſſier-Regiment v. Holtzendorf, bot, außer einer geräumigen, bedeckten Reitbahn und einem brauchbaren Exerzirplatze, für reitende Artillerie keine besonders günstige Lokalität dar, da Leute und Pferde sehr zerstreut bei den Bürgern untergebracht werden mußten.

Die Kompagnie wurde in der angegebenen Zeit durch den Kapitain Tuchsen kommandirt, und es standen bei derselben der Premier-Lieutenant Schäffer, sowie die Sekonde-Lieutenants Dellen, Zoelner und v. Strotha. Der Kapitain Tuchsen hatte die Rhein-Kampagne als Unteroffizier und, sowie der Premier-Lieutenant Schäffer, einen Theil des Feldzuges von 1806 als Offizier mitgemacht, die übrigen Offiziere hatten gleichfalls dem letzteren, jedoch nur als Unteroffiziere oder Gefreiten-Korporale, beigewohnt, und nur der Sekonde-Lieutenant Dellen war schon während der Belagerung von Neiße zum Offizier befördert worden.

Unter den Avancirten befanden sich nur der Wachtmeister Hanf nebst einigen wenigen Unteroffizieren und Bombardieren, welche im

Digitized by Google

Jahre 1806 bis 1807 vor dem Feinde gewesen waren, der Rest, sowie die gesammte übrige Mannschaft, diente, wie aus dem bereits Gesagten hervorgeht, erst vom Jahre 1809 ab und bestand demnach aus jungen Soldaten. Die Leute waren fast ausschließlich geborene Schlesier, zum Theil schon im angehenden Mannesalter, zwischen 4 und 7 Zoll groß und von kräftigem Körperbau, ihre militairische Erziehung konnte als vollendet betrachtet werden und Alle dienten mit wahrer Lust, da es ihnen als Soldaten besser, als unter den damals sehr drückenden Verhältnissen in ihrer Heimath, erging.

Die ursprünglich der Kompagnie zugetheilten Pferde waren durch zwei Jahrgänge preußischer und einen Jahrgang russischer Remonten, sämmtlich von recht guter Qualität, bereits wesentlich verbessert worden, aber zum Theil ziemlich alt. Die Zugpferde, unter denen sich zwei Schimmelgespanne der Haubitzen auszeichneten, waren groß, stark, theilweise von schöner Bauart und durch den Chef mit Geschick und Geschmack zusammengestellt worden, da er dies vorzüglich verstand. Unter den Reitpferden befanden sich viele kleine und weniger ansehnliche, aber sonst für ihre Bestimmung noch brauchbare Thiere, jedoch waren die Unteroffiziere, die Trompeter, sowie ein Theil der Leute mit Remonten versehen und konnten als gut beritten gelten.

Die Geschütze und Geschirre, die Reitequipage und die Bekleidung der Mannschaft entsprachen den, nach den damaligen Mustern, an sie zu machenden Anforderungen.

In den durch die Eigenthümlichkeit der Waffe bedingten Uebungen galt die Kompagnie für gut ausgebildet, und der damalige Brigadier der reitenden Artillerie, Major v. Holtzendorff, welcher sie im Herbste von 1812 besichtigte, ertheilte ihr viel Lob. Als Grundlage für das Exerziren diente das im Jahre 1812 erschienene Reglement.

In den Elementen des Exerzirens und des Gebrauchs der Waffen zu Fuß wurde der Mann als Rekrut gründlich ausgebildet, dann aber in der Regel nur vor seinem Aufziehen auf Wache geübt. Die Uebungen mit der vereinigten Kompagnie fanden selten, gewöhnlich vor Kirchenparaden, statt.

Die Bedienung des Geschützes auf der Stelle wurde, sobald der Artillerist die erforderliche Sicherheit in den Funktionen der einzelnen

Digitized by Google

Nummern erreicht hatte, ebenfalls nur mit den auf Wache kommenden Leuten und bei dem Exerziren mit bespannter Batterie vorgenommen; man sah dabei weniger auf eine elegante und schnelle, als auf eine richtige Ausführung der einzelnen Geschäfte und auf ein gehöriges Ineinandergreifen der letzteren. Beides war wegen der Einfachheit des Reglements leicht zu erreichen; da dieses aber nur sehr allgemeine Bestimmungen enthielt, so fanden in den einzelnen Kompagnien kleine Verschiedenheiten statt, über welche man hinweg sah.

Die Uebungen in den bei der reitenden Artillerie erforderlichen Handhabungs- und Herstellungsarbeiten fanden in jeder Woche statt und eben so oft wurde ein mündlicher Vortrag gehalten, der sich indessen nur auf das Nothwendigste beschränkte, wogegen die Avancirten und einige der fähigsten Kanoniere Unterricht in einer Kompagnie-Schule erhielten, welchen einer der Offiziere leitete.

Die Uebungen im Satteln, Packen und Schirren wurden häufig unter Aufsicht der Geschütz- und Zugführer abgehalten.

Die Reitübungen, zu welchen jeder Mann in den Wintermonaten wöchentlich einmal herankam und an denen auch die fahrenden Artilleristen Theil nahmen, wenn die Witterung das Fahren nicht gestattete, wurden von dem Chef mit großer Aufmerksamkeit geleitet, der hierzu eine besondere Eintheilung der Leute und Pferde in Klassen veranstaltete. Es fehlte ihm nicht an Blick für die Beurtheilung der Anlagen eines Pferdes, er hatte die Handbücher von Hünersdorf und St. Paul, damals die brauchbarsten Werke über Soldatenreiterei, fleißig gelesen, instruirte auch, so lange er ruhig blieb, ziemlich gut; da er aber keinen gründlichen Unterricht genossen und sich mit der Dressur von Pferden nie selbst abgegeben hatte, so ging ihm die eigentliche Fähigkeit zum Reitlehrer ab. Wenn die erlernten und mit steigender Heftigkeit wiederholten Regeln nicht zum Zweck führten, so verlor er die Fassung, hieb mit der Peitsche auf Roß und Reiter ein und hetzte beide so lange in der Bahn herum, bis ihm der Athem ausging.

Die Kenntnisse der übrigen Offiziere und einiger Unteroffiziere, welche nächst ihm den Unterricht ertheilten, erstreckten sich nicht viel über das Reglement hinaus. Diesen Umständen muß es hauptsächlich beigemessen werden, daß unerachtet des Vortheils einer bedeckten Bahn

Digitized by Google

und obgleich jeder Mann in der Regel sein Pferd behielt, die Leistungen in der Reiterei mit dem, was wir jetzt bei guten Batterien der reitenden Artillerie erreichen, gar nicht verglichen werden können. Die Leute hatten zwar eine hinreichende Festigkeit im Sitz und ritten mit ziemlicher Dreistigkeit; die Rohheit der Pferde aber trat sogleich hervor, wenn man mehr als den Trab auf gerader Linie von ihnen verlangte. In den Seitengängen, welche nur im Schritt ausgeführt wurden, schleppten sie sich schwerfällig weg oder flohen den Schenkel, im Galopp dagegen stürmten sie fort, verloren alle Haltung und waren kaum zu regieren. Nur die in der Kompagnie befindlichen Remonten, besonders vom letzten Jahrgange, hatten eine etwas bessere Ausbildung und etwa die Dressur unserer jetzigen Zugpferde der reitenden Artillerie.

Die Fahrübungen wurden genau nach den Vorschriften des Reglements ausgeführt, beschränkten sich gewöhnlich auf Bewegungen im Schritt oder Trabe, und als höchstes Meisterstück galt das Passiren eines engen Thorweges, ohne anzufahren, welches der Kapitain, der diese Uebungen selbst leitete, fremden Offizieren gern zum Besten gab.

Hiernach läßt sich schon ermessen, daß das Exerziren mit bespanntem Geschütz weit hinter den Anforderungen zurückblieb, welche man an eine manöverirfähige reitende Batterie stellen kann, obgleich es mit befriedigender Sicherheit ausgeführt wurde, da die Leute stets dieselben Verrichtungen behielten und das Reglement nur wenige und sehr einfache Evolutionen vorschrieb. Der Mangel an Schnelligkeit, welchen man ihr zur Last legen konnte, war aber hauptsächlich die Schuld ihres Chefs, der, obgleich stets gut beritten, wegen seines kolossalen, höchst unbehülflichen Körpers, einer der schlechtesten und furchtsamsten Reiter war, die es geben kann, und einen mäßigen Galopp schon als eine Art Wagestück betrachtete. Wenn er, nach Gewinnung eines bedeutenden Vorsprungs, die Batterie in diese Gangart setzte, wurde er sehr bald eingeholt und mußte, nachdem die eindringlichsten Ermahnungen zur Ruhe ihn vor dem Zurückbleiben nicht mehr schützten, halten lassen, um wieder in sein Verhältniß zu kommen*).

*) Eine wahre Kalamität aber war für ihn die Nothwendigkeit, einen Graben zu passiren, was stets kriechend und mit Ge-

Digitized by Google

Mit Bezug auf die Erleichterung der Einübung unserer damaligen reitenden Exerzir-Batterien bleibt schließlich noch anzuführen, daß sie im Jahre 1812 nur wenige Rekruten erhielten und die meisten Krümper der reitenden Artillerie bei einem in Neiße errichteten Depot ausgebildet wurden.

Theilnahme am Frühjahrs-Feldzuge von 1813.

Unter den geschilderten Verhältnissen der Kompagnie begann das Jahr 1813, und der Umschwung in den politischen Beziehungen unseres Vaterlandes, welche die Katastrophe in Rußland herbeigeführt hatte, stellte einen Krieg in nahe Aussicht, der, wie wir mit Zuversicht erwarteten, gegen Frankreich erklärt werden würde.

Um auf alle Fälle vorbereitet zu sein, erhielt die Kompagnie schon im Januar 1813 von Breslau aus die zur Besetzung einer Kriegs-Batterie noch erforderlichen Geschirr-, Reitzeug- und sonstigen Ausrüstungsstücke, welche sogleich in Stand gebracht wurden.

Im Monat Februar erfolgte endlich die längst ersehnte Ordre zur Mobilmachung, welche nach Ankunft der zum Theil aus der Neumark gelieferten Pferde, sowie der Handwerker, Trainsoldaten und Knechte, in wenigen Tagen vollbracht war, da außer den hinzutretenden Bestandtheilen der Batterie eigentlich Alles beim Alten blieb und die Kompagnie nur einige, durch Krümper ersetzte Leute zur Formation der reitenden Batterie Nr. 10 abgab. Die letztere erhielt den Premier-Lieutenant Schäffer als Kommandeur, und da auch der Sekonde-Lieutenant Zoelner als Adjutant des Majors v. Merkatz versetzt wurde, so behielt die reitende Batterie Nr. 9 nur die Sekonde-Lieutenants Dellen, v. Strotha und den zu ihr versetzten Sekonde-Lieutenant Arnold.

Der Etat an Avancirten und Kanonieren blieb der frühere, als Augmentation aber traten hinzu:

4 Handwerker,
8 Trainsoldaten,
7 Knechte,

---

schrei erfolgte; ja bei der Annäherung an einen kleinen Feldgraben hörte ich ihn in sich hinein murmeln: „Jesus Christus, da kommt ein Graben!“

40 Zugpferde zu 4 Kartusch- und 2 Leiterwagen à 4,
2 Granatwagen à 6 Pferde und 4 Reserve-Pferde,
29 Reitpferde zur Komplettirung der Haubitz-Bedienungen und zur Reserve,
5 Klepper für Handwerker und Chirurgen,
2 Packpferde,
76 Pferde,

welche zwar klein, zum Theil sehr jung, aber im Ganzen brauchbar waren.

Mit diesen Pferden wurden, nachdem man sie ihrer Bestimmung gemäß eingetheilt hatte, einige Fahr- und Reitübungen angestellt; da sie aber theils durch den früheren Gebrauch, theils durch den Transport gelitten hatten, so bemühte man sich vorzugsweise, sie wieder zu Kräften zu bringen, was auch bald gelang, weil die Truppen damals ihre Magazine selbst verwalteten und das Uebermaß von einem Scheffel für jeden Wispel, welches bei den Naturallieferungen gegeben werden mußte, zu ihrer Verfügung behielten.

Die zur Kriegs-Batterie noch erforderlichen Fahrzeuge, bestehend aus:

4 Kartusch- } Wagen mit Bockgestellen und unterlaufenden Vorderrädern,
2 Granat- }
2 Leiterwagen,

waren in Neiße retablirt worden und wurden von dort aus nach Neustadt abgeholt.

Am 8. März 1813 erhielt die Batterie Marschordre, am 10. brach sie nach Neiße auf, verpackte hier die für sie gefertigte Munition und marschirte vom 11. bis 19. März über Frankenstein und Reichenbach bis Groß-Rackwitz bei Löwenberg, wo sie bis zum 22. verweilte.

Die Batterie stieß hier mit der oberschlesischen Brigade des Generals v. Ziethen zusammen, welcher sie zugetheilt war, und kam zur Avantgarde derselben unter dem damaligen Major Laroche v. Starkenfels.

Bei der vorangegangenen Ausbildung der Leute und der Erfahrenheit des Batterie-Chefs, hatte die Gewöhnung an eine strenge Marschdisziplin, welche auch in der Folge stets aufrecht erhalten wurde, keine Schwierigkeiten; nur das Fortkommen der zu schwach bespannten und

Digitized by Google

zu sehr belasteten Leiterwagen in den aufgeweichten Wegen, sowie die geringe Haltbarkeit der Bockgestelle bei den Munitionswagen und das häufige Brechen der hölzernen Achsen aller Fahrzeuge verursachten viele Unbequemlichkeiten.

Am 23. März setzte sich die Batterie mit der Avantgarde ihrer Brigade in Marsch, passirte die sächsische Grenze und ging bis zum 30. über Lauban, Bernstädtel, Löbau, Bautzen und Bischofswerda nach Dresden.

Der Batterie-Chef war während dieser Zeit unermüdlich in der Belehrung seiner Offiziere und Unteroffiziere über die Wahl von Aufstellungen, sowie über das Benehmen auf Vorposten oder im Gefecht, und benutzte jede sich darbietende Gelegenheit zu kleinen Uebungen in diesen Beziehungen, welche später sehr gute Früchte trugen.

Auch die übrigen Truppen, besonders die Infanterie, marschirten und kantonnirten stets mit der in der Nähe des Feindes üblichen Vorsicht. Die Gewißheit des nahen Kampfes stählte alle Kräfte und der Soldat lernte mit Eifer, was ihm in demselben nützen konnte.

In der vorbezeichneten Marschrichtung fanden sich viele Dörfer, deren Einwohner von dem durch die Franzosen verbreiteten Typhus ergriffen waren und deshalb unbelegt bleiben mußten.

Da ein Pfeiler der gemauerten Brücke bei Dresden vom Feinde gesprengt worden war, so passirte die Batterie die Elbe auf einer oberhalb der Neustadt geschlagenen Schiffbrücke, die man, Behufs der Erleuchtung während der Nacht, auf beiden Seiten mit Feuerbecken versehen hatte. Als die Wagen defilirten, stieß einer der wachthabenden Pioniere mit seiner Patronentasche an eines dieser Feuerbecken, in dem sich noch glimmende Kohlen befanden, und seine wahrscheinlich schlecht verwahrte Gewehrmunition explodirte. Der Unteroffizier Ismer der Batterie, ein kräftiger und sehr entschlossener Mann, welcher zur Aufsicht bei den Wagen abgetheilt in der Nähe war, ergriff den verdutzten Brückenwächter augenblicklich beim Kragen und tauchte ihn bis an den Hals in's Wasser, in welchem er schwebend erhalten wurde, bis alle Fahrzeuge der Batterie vorüber waren*). Die Brigade mar-

*) Nach mündlichen Ueberlieferungen, da ich zum Anmelden der Batterie entsendet war.

Digitized by Google

schirte in Parade durch Dresden und ging in den folgenden Tagen über Freiberg und Chemnitz bis in die Gegend von Penig, die Batterie bezog am 5. April als Kantonnement das Dorf Langen-Leibau, wo sie bis zum 19. verweilte, sich mit der Ausbesserung ihres Materials, sowie mit der Dressur der eingestellten Pferde beschäftigte, häufig alarmirt wurde und fast täglich exerzirte. Am Abend des 20. April brach sie plötzlich auf und marschirte während der Nacht nach Raupenheim bei Borna, in ziemlich enge Quartiere. Die Uebungen wurden in diesem Kantonnement, wo Alles in jedem Augenblick zum Ausrücken bereit sein mußte, fortgesetzt und am 25. nach erfolgter Alarmirung der Brigade von dieser zur Uebung ein Angriff auf Borna ausgeführt, bei welchem es übrigens ebenso als bei unseren jetzigen Manövers an Unwahrscheinlichkeiten und Mißgriffen nicht fehlte, die durch den General v. Ziethen aber scharf gerügt wurden.

Am 28. rückte die Batterie von Raupenheim nach Groß-Hartmannsdorf (auf dem Wege von Lobstedt nach Zeitz), brach aber am Abend unerwartet wieder auf, marschirte in der Richtung auf Altenburg, erhielt jedoch bald wieder Befehl zurückzukehren und bezog am 29. einen Bivouak zwischen Borna und Lobstedt. Bei den Hin- und Herzügen blieb die Batterie in enger Verbindung mit den übrigen Truppen der Avantgarde und wurde ziemlich fatiguirt; die Ungewohnheit der Nachtmärsche führte manche Zufälligkeiten herbei, und die Einrichtung in dem ersten Bivouak wollte nicht recht glücken.

Am 30. April rückte die Batterie in einen Bivouak bei Rötha, brach aber in der Nacht mit der Avantgarde wieder auf und passirte am Morgen bei Pegau die Elster, nachdem die Truppen durch ein Kreuzen mit der Kolonne des General-Lieutenants v. York ziemlich lange aufgehalten worden waren.

Die Batterie wurde zwar mit der Kavallerie der Brigade durch Stönzsch über den Floßgraben vorgeschoben, folgte aber, nachdem auch die Infanterie denselben überschritten hatte, der letzteren und blieb, als diese an der zwischen Tornau und Werben befindlichen Landhöhe aufmarschirte, hinter ihr in Reserve.

Hier nahm der Batterie-Chef die Offiziere und Geschützführer zusammen, ermahnte sie zur Erfüllung ihrer Pflicht, vorzüglich aber zur Ruhe und Aufmerksamkeit, mit der Andeutung, daß ein Wink von

Digitized by Google

ihm hinreichen müsse, um die Batterie zu leiten. Er nahm sich auch im Beginnen der Schlacht, zur großen Verwunderung der Leute, sichtbar zusammen, um selbst ruhig zu bleiben, konnte aber später doch nicht umhin, sich von Zeit zu Zeit in einzelnen Kraftausdrücken Luft zu machen.

Nachdem die Armee in Schlachtordnung formirt war, was bis gegen Mittag dauerte, erfolgte das Vorrücken in der Art, daß die Brigade Klür den linken, die Brigade Ziethen den rechten Flügel der vorderen Linie bildete.

Als sie die vorgenannte Höhe überschritten hatten, erblickten wir gerade vor uns die Dörfer Groß-Görschen, Klein-Görschen und Rahna, und vor dem am südlichsten liegenden, etwa 3000 Schritt entfernten Dorfe Groß-Görschen ein feindliches Lager, in welchem man Truppen sich bewegen sah.

Einige Zeit darauf gingen die russische 12pfündige Batterie Nr. 33 und die preußische 6pfündige Batterie Nr. 11, letztere mit aufgesessener Mannschaft, dem Feinde im Trabe entgegen und feuerten gegen denselben; sie wurden zwar von zwei feindlichen Batterien beschossen, nöthigten diese aber bald zum Abzuge, und wir beneideten sie um das Glück, die Schlacht im Angesicht der Armee eröffnet zu haben.

Bekanntlich nahm die Brigade Klür im raschen Anlauf Groß-Görschen, fand aber dann lebhaften Widerstand und mußte durch die Brigade Ziethen unterstützt werden, welche nunmehr, dieses Dorf links lassend, vorrückte.

Es ist mir nicht möglich, die Verwendung der Batterie mit den verschiedenen Phasen des Verlaufs der Schlacht, wie er später dargestellt worden ist, in vollkommenen Zusammenhang zu bringen, weil das Gefecht zwischen den Dörfern zu häufig schwankte und die große Nähe der Kämpfenden auf dem beengten Raume, die Aufmerksamkeit derselben so in Anspruch nahm, daß sie die allgemeinen Verhältnisse nicht zu beachten vermochten. Ich muß mich deshalb auf eine vereinzelte Darstellung der Thätigkeit der Batterie beschränken.

Die letztere stellte sich bei dem Angriff ihrer Brigade, nach Zurücklassung sämmtlicher Wagen, südlich von Groß-Görschen zuerst hinter einen mit Büschen besetzten Graben östlich jenes Dorfes auf, um

Digitized by Google

feindliche Infanterie zu beschießen, welche vor Klein-Görschen aufgestellt war und nach wenigen Schüssen zurückwich.

Der Batterie-Chef ging hierauf mit der 2. halben Batterie unter dem Lieutenant Dellen nördlich von Groß-Görschen hinweg gegen eine feindliche Infanterie-Masse vor, welche auf einer sanften Anhöhe zwischen Rahna und Klein-Görschen stehen sollte, und bestimmte, daß die unter meinem Befehl zurückbleibende 1. halbe Batterie, während er jene Masse mit Kartätschen angriffe, dieselbe mit Kugeln und Granaten beschießen sollte, was aber wegen des vorliegenden Buschwerks nicht ausführbar war. Ich erhielt deshalb gleich darauf von dem die Infanterie der Brigade kommandirenden Oberst v. Pirch den Befehl, der 2. halben Batterie zur Unterstützung nachzufolgen, und fand dieselbe, der erwähnten feindlichen Masse auf etwa 300 Schritt gegenüber, im Feuer. Die 1. halbe Batterie rückte nun sogleich neben der 2. ein und beschoß jene Masse aus den Kanonen mit 2löthigen, aus der Haubitze mit 6löthigen Kartätschen.

Da der Feind unmittelbar vor sich frisch geackertes Feld und demnächst eine kleine, etwas tiefer liegende Wiesenfläche hatte, so versetzte sich ein großer Theil der 2löthigen Kartätschen in diesem Boden und gewährte eine ungenügende Wirkung, obgleich schon nach den ersten Schüssen Aufsatz genommen wurde. Erst als die wenigen 2löthigen Schuß verbraucht waren und wir uns durchgängig der 6löthigen bedienen mußten, zeigte sich ein so namhafter Effekt, daß die feindliche Masse den Rückzug antrat.

Als dies geschah, ließ der Lieutenant Dellen die 2. halbe Batterie aufprotzen, um vorzugehen, während die 1. halbe Batterie im Feuer blieb, mußte aber, da der Feind sogleich Front machte, unmittelbar darauf wieder abprotzen lassen. Zu diesem Aufenthalt wurde die feindliche Masse vielleicht durch die theilweise Unterbrechung unsers Feuers*), hauptsächlich aber wohl durch das Erscheinen von zwei diesseitigen Schwadronen veranlaßt, welche, Groß-Görschen westlich

*) Unser Kapitain war dieser Meinung, und gerieth, wenn er auf das willkürliche Vorgehen der 2. halben Batterie kam, stets so in Eifer, daß er dem Kommandeur der letzteren geradezu die Schuld des Verlustes der Schlacht beimaß.

Digitized by Google

umgehend, gegen ihren rechten Flügel vorbrachen. Unser Feuer mußte nun ganz schweigen. Der Kavallerie-Angriff, mit ziemlicher Vehemenz begonnen, wurde nach und nach matter, obgleich der Feind wenig schoß; dicht vor der Masse kehrte endlich die Kavallerie um, empfing nun ein genährtes Feuer und trabte zurück.

Die Batterie begann sogleich wieder zu schießen, die gegenüberstehende Masse, durch den eben erlangten Erfolg ermuthigt, griff sie aber plötzlich an, und jetzt entstand eine Unordnung in ihr, die sehr schlimme Folgen hätte haben können, wenn feindliche Kavallerie in der Nähe gewesen wäre, da der größte Theil unserer Infanterie sich gegen Klein-Görschen gewendet hatte, die Reserven derselben dagegen noch bei Groß-Görschen standen.

Zwei Geschütze des linken Flügels, welche ihre Kartätschen verbraucht hatten, protzten nämlich zum Zurückgehen auf, und die übrigen, dies auf das Ganze beziehend, begannen dasselbe zu thun. Vergeblich war der Zuruf, weiter zu schießen; die Leute blieben mit der Lafette auf den Armen wie erstarrt stehen. Es mußte endlich der Befehl zum Aufprotzen und zum Rückzuge gegeben werden, der unter dem Tirailleurfeuer des Feindes ziemlich übereilt ausgeführt wurde.

Auf diesem Rückzuge ereignete es sich, daß beim Ueberfahren eines Erdrandes von der Haubitze der 1. halben Batterie die Vorderbracke brach, die Vorderreiter davon ritten, die Deichselspitze aufwärts schnellte, weil die Leute in der Uebereilung den Protzring über den Protznagel gehangen hatten und die Stangenpferde nicht mehr vorwärts wollten. Glücklicherweise hielt die Bedienungs-Mannschaft aus; ich ließ einen Mann absitzen, sich auf die Arme der Deichsel stellen, um dadurch die letztere herabzudrücken; die übrige Mannschaft brachte durch Vorziehen und Antreiben die Stangenpferde wieder in Gang, und so gelang es, die Haubitze den vordringenden Tirailleurs des Feindes zu entführen.

Es ist merkwürdig, daß die Leute während des Chargirens gegen die Infanterie ein auf die rechte Flanke der Batterie gerichtetes Kartätschfeuer aus einigen bei Klein-Görschen aufgestellten feindlichen Geschützen gar nicht beachteten, aber durch den unerwarteten Angriff der ersteren außer Fassung gebracht wurden, und dieser Fall beweist, wie wenig auf die Festigkeit einer noch nicht eingekriegten Truppe

Digitized by Google

bei derartigen Ueberraſchungen zu rechnen iſt. Zu der geringen Wirkung der kleinen Kartätſchen hatte vielleicht die Uebereilung beim Richten etwas beigetragen; der Hauptgrund aber lag in der Beſchaffenheit des Bodens, und da dieſer im Kriege weit häufiger unvortheilhaft als günſtig ſein wird, ſo erſcheint die ſpätere Abſchaffung jener Kartätſchgattung als vollkommen begründet.

Die Batterie hatte bei dieſem Probeſtück 2 todte und 4 verwundete Leute, 9 todte und 6 verwundete Pferde durch Kartätſch- und Flintenkugeln verloren. Sie ging hinter Groß-Görſchen zurück, kompletirte ſich mit Munition, was damals nur ausnahmsweiſe in der Feuerlinie geſchah, und erſetzte die verlorenen Menſchen und Pferde.

Nachdem dies geſchehen war, wurde ein Kanonenzug der Batterie von einem ruſſiſchen Generalſtabs-Offizier, angeblich auf Befehl des Grafen Wittgenſtein, durch das mittlerweile genommene Dorf Klein-Görſchen vorgeführt, um die jenſeits des Floßgrabens anrückenden Kolonnen des Feindes zu beſchießen. Der angewieſene Aufſtellungspunkt lag aber im wirkſamen Gewehrfeuer eines vom Feinde beſetzten Dammes, wurde vom rechten Ufer des Floßgrabens aus durch eine Batterie beſtrichen und in dem Moment erreicht, wo die vorgedrungenen dieſſeitigen Tirailleurs, von den feindlichen verfolgt, ſich in das Dorf hineinwarfen.

Während der Zugführer mit dem genannten ruſſiſchen Kapitain, über die Unmöglichkeit hier zu wirken, in einem Wortwechſel begriffen war, kam glücklicherweiſe der General v. Ziethen herbei, der auf die abgeſtattete Meldung den Zug ſofort zur Batterie zurückſchickte, welche nun ſüdlich von Klein-Görſchen gegen den Floßgraben vorrückte und in eine lebhafte Kanonade mit überlegener feindlicher Artillerie einging, bei der ſie 4 Pferde verlor.

Nach einiger Zeit durch ruſſiſche Poſitions-Artillerie abgelöſt, wurde die Batterie wieder hinter Groß-Görſchen zurückgezogen, um ſich mit Munition zu verſehen; während dies geſchah, traf aber ſchon der Befehl ein, zur Unterſtützung der zwiſchen Groß-Görſchen, Klein-Görſchen und Rahna fechtenden Truppen vorzugehen. Es waren erſt 3 Kanonen wieder gefechtsfähig, dieſe wurden alſo unter meinem Befehl zunächſt entſendet, und da der Raum öſtlich von Groß-Görſchen im Strich des feindlichen Geſchützfeuers lag, außerdem aber die Um-

Digitized by Google

gehung des Dorfes eine Verzögerung herbeigeführt hätte, so entschloß ich mich, den kürzeren Weg durch das Dorf zu nehmen. Diese Maßregel wäre mir aber bald theuer zu stehen gekommen, denn in der engen Dorfgasse, wo ein Umkehren sehr schwierig war, stieß ich auf die diesseitige zurückweichende und vom Feinde verfolgte Infanterie. Als ich bereits im Begriff war, das Umwenden dennoch zu versuchen, erblickte ich durch einen günstigen Zufall einen mir nahe befreundeten Offizier, der eine der letzten Tirailleur-Abtheilungen kommandirte, machte ihn mit der Gefahr für die Geschütze bekannt, und dieser, seine Leute durch ein kräftiges Hurrah zum Umdrehen bewegend, stürzte sich auf die nächsten Franzosen und warf sie zurück. Da zu eben dieser Zeit der Angriff unserer Garde-Infanterie gegen Rahna erfolgte, so zogen sich alle vorgerückten Abtheilungen des Feindes nach der schon früher genannten Anhöhe zurück, auf welcher eine Bataillons-Masse stand.

Die Geschütze konnten jetzt mit Sicherheit debouchiren, und ich erhielt vom General v. Scharnhorst selbst den Befehl, jene feindliche Masse anzugreifen. Ich ging deshalb, während sich mir ein Geschütz der Fuß-Artillerie unter dem damaligen Lieutenant Benecke anschloß, im Trab bis auf 500 Schritt an die Masse heran, und alle 4 Geschütze begannen sie mit 6löthigen Kartätschen zu beschießen.

Gleich bei Eröffnung des Feuers wurde ein Wanken in der Masse bemerkbar, bald liefen einzelne, wahrscheinlich verwundete, Leute aus derselben heraus, nach etwa 4 bis 5 Schuß aus jedem Geschütz löste sie sich aber in einen Schwarm auf, der im vollen Rennen dem nahen Dorfe Klein-Görschen zuströmte und von einer leider zu entfernt stehenden Ulanen-Schwadron verfolgt wurde.

Die Wirkung des Feuers war außerordentlich gewesen und konnte vollkommen beurtheilt werden, da von den Geschützen, welchen bald darauf der Rest der Batterie folgte, die verlassene Höhe einige Zeit hindurch besetzt blieb.

Während dieser Zeit trat der eigentliche Wendepunkt der Schlacht ein; Caja, welches in unseren Besitz gekommen war, ging verloren, der Feind etablirte zwischen diesem Dorfe und Starsiedel seine große Batterie und ging sowohl gegen Rahna als Klein-Görschen zum Angriff vor.

Digitized by Google

Die reitende Batterie Nr. 9 erhielt den Befehl zum Zurückgehen und wurde hierbei durch ein Versehen von einer rückwärts stehenden russischen Batterie mit Einhorn-Granaten beschossen; eine dieser Granaten krepirte dicht vor meinem Pferde, welches, am Kopfe verletzt, stieg, sich überschlug und auf mich fiel. Von einigen herbeigeeilten Artilleristen wurden wir jedoch beide wieder auf die Beine gebracht*).

Die Batterie ging bald nach ihrer Ankunft hinter Groß-Görschen mit einigen Schwadronen zur Unterstützung des von dem Prinzen von Württemberg befehligten rechten Flügels ab. Dieser, welcher gegenüber von Eisdorff und Kitzen stand, hatte die Franzosen nicht hindern können, den Floßgraben zu passiren; die Tirailleurs derselben benahmen sich sehr keck und thaten, indem sie sich in die Feldgräben oder in einzelne Buschgruppen einnisteten, besonders unserer in der ersten Linie aufgestellten Kavallerie Schaden. Die Batterie traf gerade ein, als ein Schwarm dieser Tirailleurs sich in ein vorliegendes, sehr lichtes Birkengebüsch von geringem Umfange geworfen hatte, aus welchem sie ein lebhaftes Feuer eröffneten.

Durch den Prinzen aufgefordert, die Vertreibung der Zudringlichen zu versuchen, führte der Kapitain Tuchsen die Batterie bis auf 300 Schritt an den Busch und ließ gegen denselben mit kleinen Kartätschen chargiren. Obgleich die Wirkung ganz unerheblich war, so ließen sich die jungen Konskribirten, welche uns gegenüberstanden, doch einschüchtern, sie verließen ihren Zufluchtsort, um im vollen Lauf ein nicht sehr entferntes, weiter rückwärts liegendes Gebüsch zu gewinnen, wurden aber durch die nachsetzende Kavallerie eingeholt und zu Gefangenen gemacht.

Dieser Coup, welcher gegen Abend ausgeführt wurde, beschloß die Thätigkeit der Batterie in der Schlacht. Sie bezog etwas weiter rückwärts einen Bivouak, verließ aber in der Nacht zwischen 1 und 2 Uhr das Schlachtfeld und erreichte, theils der Brigade v. Klür, theils der Reserve-Kavallerie folgend, erst am 4. die Brigade v. Ziethen wieder.

---

*) Ich konnte an diesem Tage von Glück sagen, da gleich beim ersten Vorgehen nur der Steg meiner Bandelier-Schnalle das Eindringen einer Kartätschkugel in meine Schulter verhindert hatte.

Digitized by Google

Die Mannſchaft der Batterie hatte zwar dem augenblicklichen Eindruck einer Ueberraſchung nicht widerſtehen können, ſich aber ſonſt vollkommen befriedigend benommen, wenn man erwägt, daß ſie zum erſten Male in's Gefecht kommend, während mehrerer Stunden mit geringen Unterbrechungen einem nahen Gewehr- und Kartätſchfeuer oder einem heftigen Kugelfeuer ausgeſetzt blieb. Einige leicht Verwundete übernahmen nach dem Verbinden ſogleich wieder ihre Funktionen, die Gewißheit des Verluſtes der Schlacht erzeugte keine Entmuthigung, und die Leute bedauerten nur, den Kampfplatz verlaſſen zu müſſen.

Ich will dies jedoch als kein beſonderes Verdienſt hervorheben, denn alle Waffen waren von demſelben Geiſte beſeelt und das moraliſche Element iſt in einer preußiſchen Armee vielleicht nie mächtiger geweſen, als an jenem denkwürdigen Tage. Einen ſeltſamen Eindruck machte bei dieſer allgemeinen Stimmung die gänzliche Muthloſigkeit eines einzelnen freiwilligen Jägers, den wir in der Nacht am Wege liegend fanden und der auf Befragen erklärte: er habe ſeit dem Morgen nichts gegeſſen, ſei todtmüde und könne nicht weiter marſchiren. Ich ließ ihn auf die Protze eines Geſchützes meines Zuges ſetzen und die Mannſchaft deſſelben erquickte ihn durch Brod und Branntwein, womit ſie durch die Fürſorge des Chefs verſehen worden war. Nachdem unſer Mann von beiden reichlich genoſſen hatte, wurde er redſelig. Er gab ſich als einen Berliner Friſeur zu erkennen, der durch die allgemeine Begeiſterung zum freiwilligen Eintritt verleitet worden ſei, aber nach den gemachten Erfahrungen dieſen Schritt höchlich bereue, und wenn ihm der Himmel Kraft gebe, unverweilt zu ſeiner früheren Beſchäftigung zurückzukehren gedenke, da nun doch Alles aus ſei. Dies offene Bekenntniß einer philiſtröſen Geſinnung erweckte bei der Mannſchaft eine ſolche Entrüſtung, daß ſie dem vorher Bemitleideten zurief: ſich ſogleich von der Protze zu entfernen, worauf der erſchrockene Haarkräusler ſtill hinabglitt und ſich in der Dunkelheit verlor.

Nachdem die geiſtige Anſpannung vorüber war, trat bei den Leuten, welche nun 36 Stunden in Bewegung geweſen waren, die körperliche Erſchöpfung ein, und es bedurfte großer Aufmerkſamkeit, um ſie vom Schlafen auf den Pferden abzuhalten. Gegen Mittag mach-

Digitized by Google

ten wir einen kurzen Halt, der zum Füttern und Tränken der Pferde benutzt wurde, und am Abend des 3. Mai rückte die Batterie in einen Bivouak bei Frohburg, wo die Munition aus einer in der Nähe befindlichen Kolonne ergänzt wurde und, nach der Versorgung der Pferde, Alles in einen tiefen Schlaf fiel. Am 4. Mai marschirte die Batterie bis Kolditz, wo beim Abmarsch am 5. die beiden Haubitzen unter dem Lieutenant Dellen zur Vertheidigung der Zugänge zur Mulde-Brücke blieben, sich aber noch an demselben Tage der Batterie wieder anschlossen.

Zu gleichem Zweck wurde ein Kanonenzug an der Brücke über die Freiberger Mulde bei Leisnig zurückgelassen und dem Zugführer das Anzünden dieser Brücke vor dem Abzuge übertragen, welches bei dem Mangel an Zeit durch Befestigung einiger Theertonnen am Gebälk, sowie durch Füllung der zum Theil abgedeckten Brückenbahn mit einer großen Menge von Stroh- und Reisigbündeln bewirkt werden mußte. Die Batterie blieb an diesem Tage mit wenigen Truppen in einem ziemlich exponirten Bivouak unweit Leisnig, marschirte am 7. bis Meißen, passirte hier auf einer Schiffbrücke die Elbe und blieb am 8. in der Nähe dieses Flusses stehen.

Als am 9. Mai die Brücke bereits in Brand gesetzt war, aber immer noch durch einzelne Kosacken passirt wurde, sollte aus einer Haubitze der Batterie ein vor jener auf dem linken Ufer der Elbe liegendes Vorwerk angesteckt werden. Dies gelang auch wirklich mittelst einer geworfenen Brandkugel, was man mit Recht als einen besonderen Glücksfall betrachtete.

Vom 9. bis zum 12. Mai marschirte die Batterie mit ihrer Brigade, ohne zum Gefecht zu kommen, über Großenhayn, Königsbrück, Kamenz und Bautzen in ein Lager bei dem Dorfe Canitz-Christina (südlich des Weges von Bautzen nach Wurschen), in welchem sie bis zum 19. Mai blieb, ihr Material vollkommen in Stand setzte und einige Male exerzirte.

Bisher hatten wir zur Ernährung der Pferde noch immer Hartfutter oder trockene Garben in hinreichender Menge gehabt, hier aber nöthigte die schnelle Aufzehrung der Vorräthe durch die vereinigten Heere zur Fütterung von grünem Getreide, welche bei der Kavallerie große Verluste herbeiführte und auch uns im Anfange einige Pferde

Digitized by Google

koſtete; eine glückliche Fouragirung in der Gegend von Herrnhut enthob uns indeſſen der Nothwendigkeit, uns allein auf grünes Futter zu beſchränken, und gewährte noch hinreichende Mittel für die beiden Schlachttage.

Die Pferde waren jetzt an das Marſchiren und Bivouakiren gewöhnt, und ſelbſt die älteſten derſelben befanden ſich, da eigentlich noch kein Futtermangel geherrſcht hatte, vollkommen bei Kräften; nur nach der Schlacht bei Groß-Görſchen war in Folge der vorhergegangenen Beſchwerden eine Erſchöpfung der Kräfte eingetreten, die ſich jedoch bei den nur mäßigen Anſtrengungen auf dem Rückzuge bald wieder hob. Unter der Mannſchaft kamen auf den erſten Märſchen nach jener Schlacht einige Erkrankungen vor, weil ſie, bei einem den Schleſiern natürlichen Mangel an Werkthätigkeit, wenn ſie ermüdet war, nicht kochte, ſondern ſich mit Brod und Branntwein begnügte.

Der Batterie-Kommandeur entdeckte aber bald den Grund des Uebels und hielt nun mit eiſerner Strenge darauf, daß ſogleich nach dem Einrücken in den Bivouak von jedem Geſchütz ein Feuer angemacht und mit Zubereitung der Lebensmittel begonnen wurde, wobei einige Brandenburger, die ſich in dieſer Beziehung ſehr rührig zeigten, durch ihr Beiſpiel vortheilhaft einwirkten.

Von nun an blieb der Geſundheitszuſtand vortrefflich und die Batterie befand ſich nach der Erholung im Lager bei Bautzen in einer Verfaſſung, die es geſtattete, mit Vertrauen ihrer ferneren Verwendung entgegen zu ſehen.

Das Vorrücken des Feindes führte dieſelbe bald herbei. Am 16. wurden die Truppen durch einen Gottesdienſt und den Genuß des Abendmahls auf den zu erwartenden Kampf vorbereitet, und am 19. hörten wir den Kanonendonner des Gefechts bei Königswartha, deſſen bekannt gewordenen Ergebniſſe die Zuverſicht des gemeinen Mannes ſteigerten. Auch die jüngeren Offiziere hielten einen Sieg für möglich, die älteren dagegen täuſchten ſich über unſere damalige Lage nicht und hofften nur Beſſerung von der Zukunft, namentlich von dem Beitritt Oeſterreichs, den man täglich in Ausſicht ſtellte.

Am 19. Nachmittags marſchirte die Batterie aus ihrem Lager mit der oberſchleſiſchen Brigade über Neu-Purſchwitz und Kreckwitz bis in die Gegend von Doberſchütz, wo die letztere ihre Stellung in der

Digitized by Google

Schlachtlinie auf dem rechten Flügel des Blücher'schen Korps einnahm und ein Bivouak bezogen wurde.

Bereits am Morgen des 20. entspann sich das Gefecht auf dem linken Flügel der Armee, während bei uns bis zum Nachmittage Alles ruhig blieb. Erst Nachmittags 3 Uhr nahm der Feind den Gottlobs-Berg, westlich von Nieder-Gurkau, in Besitz und rückte gegen dies Dorf vor, welches durch ein preußisches Bataillon vertheidigt wurde. Die Batterie mußte nach jener Seite hin abrücken, und 6 Geschütze derselben stellten sich verdeckt hinter einer Höhe südlich des Ziegelteiches auf; der erste Zug dagegen besetzte diese Höhe und unterstützte von hier unsere jenseits der Spree fechtenden Tirailleurs.

Er zog hierdurch das Feuer mehrerer feindlicher Haubitzen vom Gottlobs-Berge auf sich, gegen welche nun, an die Stelle der Kanonen jenes Zuges, die Haubitzen der Batterie vorgezogen wurden und ihr Feuer auf etwa 1800 Schritt eröffneten; da indessen der Feind jetzt zum Angriff von Nieder-Gurkau schritt, so warfen wir Granaten mit kleinen Ladungen gegen denselben, konnten aber keines dieser Geschosse in seine sich bewegenden Kolonnen bringen, obgleich mehrere in ihrer Nähe niederfielen.

Während dieser Vorgänge waren 4 Kanonen der Batterie, westlich des Ziegelteiches, auf dem Wege nach Nieder-Gurkau entsendet worden, um die Vertheidigung dieses Dorfes noch wirksamer zu unterstützen und die hier befindlichen Spree-Brücken zu halten, aber aus einem unbekannten Grunde wieder zurückgegangen.

Ich wurde ihnen entgegengeschickt, um den Befehl über dieselben zu übernehmen, und wollte sie eben wieder vorführen, um sie auf dem genannten Wege zwischen einem Teiche und einer retranchirten Höhe zu placiren, die einen wirksamen Schutz gegen das Feuer der feindlichen Artillerie vom Gottlobs-Berge gewährte, als mir der General v. Blücher befehlen ließ, diese Höhe selbst zu besetzen. Das sehr unvollkommene Retranchement, welches den engen Gipfel der kegelförmigen Höhe einnahm, war zum Ueberbankfeuern eingerichtet und gestattete nur die Aufstellung der Geschütze mit sehr geringen Intervallen, die Protzen und Reitpferde aber mußten am Fuße des steilen Abhanges hinter der Kehle des Werkes Platz nehmen, so daß im Falle eines plötzlichen Angriffs die Rettung der Geschütze zweifelhaft blieb,

Digitized by Google

während die Neigung der Bruſtwehrkrone eine Beſtreichung des tiefliegenden Spreethales unmöglich machte.

Nachdem die ziemlich umſtändliche Aufſtellung beendet war und die Geſchütze anfingen, den auf dem linken Spree-Ufer ſtehenden Feind zu beſchießen, zogen ſie das Feuer der ganzen feindlichen Artillerie vom Gottlobs-Berge auf ſich und würden viel gelitten haben, wenn jenes nicht durch den Eintritt der Dunkelheit, welchen ein heftiger Regen noch beſchleunigte, unſicher gemacht worden wäre. In der Nacht vereinigten ſich die vier detachirten Geſchütze wieder mit der Batterie, die hierauf nach ihrem Bivouaksplatze zurückkehrte. Die Vertheilung eines kleinen Vorraths von Brod und Branntwein, welchen der Batterie-Chef für ſolche Fälle ſtets reſervirt hielt, gewährte den Leuten eine ſehr willkommene Erfriſchung, und ſo erwarteten Alle voll guten Muthes die Ereigniſſe des folgenden Tages.

Am Morgen des 21. Mai blieb die Batterie lange in Unthätigkeit, obgleich das Gefecht auf beiden Flügeln der Armee ſehr heftig war und auf dem rechten das ſchwache Korps des Generals Barclay de Tolly nur mit großer Anſtrengung den Windmühlenberg von Gleina gegen den Andrang des überlegenen Feindes vertheidigte.

Um Mittag endlich, als jener Windmühlenberg von den Franzoſen genommen war, rückte die Batterie auf eine Höhe in der Nähe des Teufelſteines und beſchoß den gegen Gleina vorgehenden Feind. Die Entfernung war aber für leichte Feldgeſchütze zu bedeutend und das Terrain, wegen vorliegender Teiche, ſehr ungünſtig; die 1. halbe Batterie wurde deshalb, unter meinem Befehl, nach dem ſogenannten kleinen Stein, einer am Rande der nächſten Teichreihe und ſüdlich von Plieskowitz befindlichen Höhe vorgeſchoben, von wo aus ſie, obgleich immer noch auf 1600 Schritt, den Feind faſt im Rücken beſchoß, der ihr aber ſogleich zwei Batterien entgegenſtellte.

Die in allen Richtungen ſteil abfallende Höhe, an deren Fuß die Protzen ſtanden, bot gegen das überlegene Feuer des Feindes eine ziemlich gedeckte Aufſtellung dar, und unſer Verluſt war deswegen unbedeutend, da nur von den Reitpferden, welche ſämmtlich in einer rückwärts liegenden Lehmgrube ſtanden, durch eine ſich dahin verirrende feindliche Kugel vier ſchwer verwundet wurden.

Die halbe Batterie befand ſich ungefähr 3/4 Stunden auf dieſem

Digitized by Google

Punkte, als eine russische Fuß-Batterie hier eintraf, auf der Höhe auffuhr, dadurch die weitere Wirksamkeit der drei Kanonen verhinderte und ein lebhaftes Feuer begann. Es konnte mithin nur die Haubitze noch in Thätigkeit bleiben, die Kanonen aber wurden gegen Pleskowitz aufgestellt, welches der Feind jetzt gleichfalls angriff, um nöthigenfalls die Besatzung dieses Dorfes aufzunehmen.

Zwischen 1 und 2 Uhr erhielt indessen die 1. halbe Batterie den Befehl, sich der 2. wieder anzuschließen, welche sie hinter der Brigade v. Ziethen in Reserve fand*).

Wir waren hier dem heftigen Feuer einer bei Pleskowitz aufgestellten feindlichen Batterie ausgesetzt, deren Kugeln uns 3 Pferde tödteten, und zogen uns deshalb etwas seitwärts an den Fuß einer Höhe, welche gegen jenes Feuer Schutz gewährte.

Mittlerweile hatte das Gefecht auf dem rechten Flügel der Armee eine entschieden ungünstige Wendung genommen, um den Besitz des in unserem Rücken liegenden Dorfes Preititz wurde mit zweifelhaftem Erfolge gestritten, und da der Feind seine bisher zurückgehaltenen Reserven gegen Kreckwitz und Baschütz in Bewegung setzte, um die Entscheidung herbeizuführen, so beschlossen die Monarchen, die Schlacht abzubrechen.

Der Abzug wurde zwar durch die vom linken Flügel erkämpften Vortheile, durch das Verharren der russischen Reserve-Artillerie auf den Höhen von Baschütz und durch das Vorrücken der zahlreichen russischen Kavallerie mit ihren reitenden Batterien wesentlich erleichtert, hätte aber dennoch größere Verluste nach sich gezogen, wenn der Feind eine bessere und stärkere Reiterei gehabt hätte und der Marschall Ney, anstatt sich dem Centrum zu nähern, der ursprünglichen Richtung gegen unsere Rückzugslinie gefolgt wäre.

Als die Brigade v. Ziethen die Kreckwitzer Höhen verließ, um sich nach Purschwitz abzuziehen, blieb die reitende Batterie Nr. 9, ge-

---

*) Von unseren verwundeten Pferden, welchen zwar das Reitzeug abgenommen, die aber wegen Mangel an Zeit nicht getödtet werden konnten, folgten drei mit zur Erde herabhängenden Därmen und eins auf drei Beinen den im Trabe sich abziehenden Geschützen, bis die armen Thiere erschöpft zusammenbrachen.

Digitized by Google

deckt von einigen Schwadronen neumärkischer Dragoner und schlesischer Husaren, noch einige Zeit zurück, beschoß aus mehreren Stellungen den nachdringenden Feind und erlitt, obgleich sie fast von allen Seiten Feuer bekam, keinen Verlust. Sie folgte endlich über Kreckwitz der Brigade und wollte, in der Höhe von Litten angekommen, sich gegen Purschwitz wenden, wurde aber hier durch den Major Braun, welcher die Artillerie des Blücher'schen Korps kommandirte, aufgehalten und erhielt die Anweisung: bis auf weitere Befehle den Zugang von Purschwitz zu vertheidigen. Die Batterie stellte sich sogleich südlich von Litten, am Wege nach Purschwitz, rechts neben der zu gleichem Zweck bereits placirten 6pfündigen Fuß-Batterie Nr. 11 (Kapitain Holzheimer) auf, und da sich auf einer etwa 900 Schritt von uns liegenden Höhe feindliche Abtheilungen zeigten, so begannen beide Batterien dieselben zu beschießen. Die uns deckenden Schwadronen gingen wieder gegen Kreckwitz vor, von wo aus wir ebenfalls bedroht wurden.

Der Feind besetzte sehr bald die genannte Höhe mit Artillerie, die uns abwechselnd mit Kugeln und Kartätschen, jedoch ohne Wirkung, beschoß und deren Feuer wir mit Kugeln und Granaten erwiderten. Mittlerweile wurde bemerkt, daß feindliche Kavallerie uns in einiger Entfernung links umging; da dies aber, gedeckt durch Terrainwellen, geschah und nicht gehindert werden konnte, so ließ der Hauptmann Tuchsen, welcher beide Batterien kommandirte, dieselben mit dem Tau abwechselnd etwas zurückgehen und, wie ich glaube, die Kavallerie von jener Umgehung benachrichtigen.

Endlich gab er den Befehl zum Aufprotzen; die reitende Batterie brach im Trabe zu Einem rückwärts ab und die Fuß-Batterie folgte am Tau, so schnell sie vermochte. Als die Tete der reitenden Batterie ein paar hundert Schritt von Purschwitz an eine Brücke kam, die hier über einen Graben führte, fand sie etwa 100 Schritt rechts zur Seite eine Abtheilung feindlicher Husaren aufgestellt, die aber wie eingewurzelt stehen blieb, die Batterie ruhig vorbeitraben ließ und nur auf die letzten Geschütze mit Pistolen oder Karabinern schoß, wodurch ein Mann blessirt wurde. Da ich die Batterie schloß, so wurde ich erst durch diese Demonstration aufmerksam auf die Gefahr, der wir entgangen waren, und kann also auch nicht sagen, ob der Kommandeur

Digitized by Google

im Stande gewesen wäre, durch ein rasches Sammeln der reitenden Artilleristen jenen Trupp, der nicht über 60 Pferde stark sein mochte, anzugreifen. Jedenfalls würde der Erfolg zweifelhaft gewesen sein, da die Mannschaft auf eine solche Verwendung nicht hinreichend vorbereitet war.

Was die feindlichen Husaren gegen uns nicht gewagt hatten, setzten sie gegen die nun folgende Fuß-Batterie in's Werk, auf die sie einhieben, aber durch unsere zurückkehrenden Schwadronen sogleich verjagt würden. Wahrscheinlich war diese Expedition ihr erstes militairisches Debüt, denn sie hatten auf die Fuß-Artilleristen nur flache Hiebe geführt, und von der letzteren wurde, so viel ich mich erinnere, kein Mann verwundet.

Hinter Purschwitz, wo die Brigade v. Röder stand, komplettirte sich die Batterie aus ihren hier vorgefundenen Wagen schnell mit Munition und rückte dann, jene vorausſendend, zur Arrieregarde unter dem Major v. Krauseneck ab, der sie zugetheilt worden war.

Die Batterie stellte sich vor Belgern, nördlich der Straße nach Weißenberg, hinter einer Reihe abgelassener Teiche, durch die Dämme derselben etwas gedeckt, in getrennten halben Batterien mit aufgeprotzten Geschützen auf und hatte links neben sich Ulanen und freiwillige Jäger. Der längs der Straße folgende Feind begann mit seiner Artillerie die Arrieregarde zu beschießen, und die zweite Hälfte der Batterie, welche zunächst der Straße stand, beantwortete sein Feuer, die entferntere erste Hälfte dagegen blieb aufgeprotzt.

Während dieses Feuers drang eine in kurzen Sprüngen ankommende Granate des Feindes von der Seite in die Protze des ersten Geschützes und bewirkte nicht nur die Explosion der Protzmunition, sondern auch der im Laffetenkasten verpackten und eines im Rohr gebliebenen Kugelschusses, in Folge welcher die Protzkette gesprengt, der Laffetenschwanz von dem Nagel gehoben und das Protzgestell größtentheils zertrümmert wurde, der Stangenreiter Penno, ein sehr entschlossener Mann, fiel vom Pferde und lief, da er nicht nur am Kopf verbrannt war, sondern auch seine Kleider glimmten, sogleich nach dem Teichgraben, in den er sich warf; die Bespannung ging mit dem zertrümmerten Protzgestell zwar eine Strecke durch, wurde aber bald angehalten und es fand sich, daß die Stangenpferde an den Hintertheilen

Digitized by Google

stark verbrannt, aber sonst nicht verletzt waren. Nachdem man diese ausgespannt hatte, wurden die Vorderpferde mittelst der Bracke unpassender Weise an den Haken des Stirnriegels gehangen und sollten das Geschütz nach der Straße schaffen, um der Batterie zu folgen, die sich während dieses Ereignisses auf Befehl des Kommandeurs abgezogen hatte. Die Vorderreiter, durch das feindliche Feuer, welches sich auf das Geschütz konzentrirte, verwirrt gemacht, bogen zu kurz nach der Seite, warfen dasselbe um und, indem sie im Zuge blieben, fiel eine Lünse aus dem Achsschenkel und das zugehörige Rad glitt an demselben herab.

Die Situation gehörte nicht zu den angenehmen, weil von der Geschützbedienung, welche überhaupt nur aus 7 Mann bestand, 2 mit den Stangenpferden zurückgeschickt worden waren, mithin außer dem Pferdehalter nur der Geschützführer und 3 Mann übrig blieben, von der Kavallerie nur die Soutiens der Flankeurs noch standen und der Feind auf der Straße stark vordrängte. Mit Hülfe von 4 Kavalleristen, welche, von mir aufgefordert, herbeieilten, gelang es indessen dem Feuerwerker Quicker, dem Bombardier Bräuer, sowie den Kanonieren Henkel und Scheel, das Geschütz wieder aufzurichten und das Rad anzustecken. Die Vorderbracke wurde nun an den Protzring befestigt und das Geschütz im Trabe fortgeführt, wobei jedoch noch ein Reitpferd durch eine Kanonenkugel blieb. Man ließ das Geschütz unter dem Geschützführer, später mit einem requirirten Vorderwagen versehen, der Armee vorausgehen und es stieß erst in Schlesien wieder zur Batterie, weil es nicht eher gelang, eine Protze für dasselbe zu erhalten.

Der Stangenreiter hatte sich zu Fuß davon gemacht, traf indessen nach einigen Tagen wieder ein, übernahm seine Pferde und versah wenige Wochen darauf mit ihnen den früheren Dienst.

Die Batterie war aus ihrer ersten Stellung etwa 800 Schritt zurückgegangen, hatte hier in Vereinigung mit einer russischen den Feind von Neuem beschossen und wollte nun den Rückzug fortsetzen, wurde aber durch einen russischen General wieder vorgeführt.

Ein sich jetzt erhebender Gewittersturm, während welchem in unserer Nähe mehrere Munitionskarren aufflogen, hemmte jedoch eine Zeit lang jede Wirksamkeit, und als der Platzregen, welcher jenem

Digitized by Google

folgte, aufgehört hatte, drang der Feind nicht weiter vor. Die Batterie bezog nunmehr mit der Kavallerie einen Bivouak bei Weißenberg, in dem sie unbelästigt die Nacht zubrachte.

Ihr Gesammtverlust während der Schlacht bestand in einem getödteten, drei verwundeten Menschen und 20 getödteten Pferden.

Am 22. früh ging die Batterie anfänglich gegen Wurschen vor, wurde aber bald unter dem feindlichen Feuer zurückgenommen und ließ zwei Kanonen zur Bestreichung des Ausganges von Klein-Kotitz auf dem rechten Flügel der Arrieregarde zurück, während fünf Geschütze den Stromberg besetzten, an den sich der linke anlehnte.

Die ersteren vereinigten sich aber bald wieder mit den letzteren, welche die bei Lausig sich sammelnden Massen des Feindes beschießen sollten, sie aber nicht erreichen konnten, und da die feindliche Kavallerie durch den Lausiger Grund die sich hinter dem Stromberge südlich wendende Straße nach Reichenbach zu gewinnen suchte, so wurde die Batterie auf dieser über das Löbauer Wasser zurückgeschickt, um an dem Defilee von Glossen die Truppen der Arrieregarde aufzunehmen. Sie nahm dann eine zweite Aufstellung beim Schöps, ohne in beiden zum Schuß zu kommen, und marschirte von Reichenbach aus, wo ein Theil der preußischen Arrieregarde sich auflöste, gegen Görlitz. Ein neuer Befehl hielt sie bis zum Abend auf den Höhen des linken Ufers der Neiße fest, welche sie dann unterhalb Görlitz passirte, um einen Bivouak hinter ihrer Brigade zu beziehen.

Der Rückzug an diesem Tage war mit solcher Ruhe und Ordnung wie bei einem Manöver ausgeführt worden, wozu die anfänglich laue Verfolgung und unsere zahlreiche Reiterei, am meisten aber die standhafte Haltung der Truppen beitrug, welche sich nicht für geschlagen hielten, sondern von der Ueberzeugung durchdrungen waren, daß sie nur der Uebermacht hatten weichen müssen.

Am 23. Mai marschirte die Batterie mit ihrer Brigade bis in die Gegend von Waldow und am 24. über Naumburg bis Bunzlau. Das Ueberschreiten der vaterländischen Grenze machte selbst auf den gemeinen Mann einen tiefen Eindruck, und ergriff um so schmerzhafter die Offiziere, weil man bisher noch immer mit Zuversicht auf ein Bündniß mit Oesterreich und auf eine neue Schlacht gerechnet hatte; in Folge dieser trüben Stimmung erschoß sich der brave Kom-

Digitized by Google

mandeur der reitenden Batterie Nr. 7, nachdem er zuvor in einem Arrieregardengefecht vergebens den Tod gesucht hatte.

Am 25. Mai bivouakirte die Batterie bei Hainau und befand sich am 26. bereits auf dem Marsche nach Liegnitz, als sie den Befehl zur Theilnahme an einer gegen die französische Avantgarde beschlossenen Unternehmung erhielt, für welche sich das Terrain besonders zu eignen schien.

Es führt nämlich die Straße von Hainau nach Liegnitz über das 1/8 Meile von dem ersteren Orte entfernte Dorf Michelsdorf und dann bis nach Doberschau eine halbe Meile weit über eine freie Ebene; von hier fällt das Terrain sanft gegen einen die Straße durchschneidenden Bach ab, an welchem die Dörfer Schellendorf, Schienau, Pohlsdorf, Pantenau und Steudnitz fast aneinander hängend liegen.

Südlich dieser Ebene ziehen sich Hügel hin, die zum Theil mit Gehölz bedeckt sind und an welchen die Dörfer Ueberschar und Baudmannsdorf sich befinden; nördlich wird die Ebene durch Bäche, nasse Wiesen und Teiche begrenzt. Die Absicht war: den feindlichen Vortrab in die Ebene zu ziehen, ihn dann zu umgehen, von seiner Verbindung mit Hainau abzudrängen und zu vernichten. Zu diesem Ende wurden 22 Eskadrons der Reserve-Kavallerie nebst 2 reitenden Batterien (Garde- und Nr. 10) in einer Vertiefung zwischen Schellendorf und der Hainau-Goldberger Straße, 3 Eskadrons und die reitende Batterie Nr. 9 (7 Geschütze) auf dem südlichen Abhange des Baudmannsdorfer Windmühlenberges aufgestellt.

Die oberschlesische Brigade nahm zur Sicherung des Rückzuges eine Stellung hinter dem die Straße durchschneidenden Bache.

Die Arrieregarde des Oberst v. Mutius, aus 3 Bataillons, 9 Eskadrons und den reitenden Batterien Nr. 7 und 8 zusammengesetzt, hatte ihren Rückzug am Morgen von Kaiserswalde angetreten und über Conradsdorf fortgesetzt.

Der General v. Ziethen, dem die spezielle Leitung der Expedition übertragen war, hatte die Anweisung: wenn der Feind vordringen sollte, ihn mit der reitenden Artillerie auf 400 bis 500 Schritt anzugreifen, wenn er in Unordnung sei, mit der Kavallerie einzubrechen und ihn von Hainau abzuschneiden. Das Signal für den

Digitized by Google

Angriff sollte das Anstecken der Mühle von Baudmannsdorf sein, die hierzu vorbereitet wurde.

Die 16. Division des 5. französischen Korps unter dem General Maison, welche die Avantgarde bildete, bestand aus 8 Bataillons, einer schwachen Reiter-Abtheilung und 18 Geschützen; sie beschoß auf sehr große Distanzen die diesseitige zurückkehrende Arrieregarde und folgte ihr so langsam, daß erst zwischen 5 und 6 Uhr Nachmittags 6 Bataillons der Division 1500 Schritt über Michelsdorf hinauskamen.

Um diese Zeit erhielt der General-Major v. Ziethen die Meldung, daß eine feindliche Kolonne sich dem Dorfe Mödelsdorf genähert hatte, und ließ, da ihre Mitwirkung nicht erwartet werden durfte, die Reserve-Kavallerie vorrücken.

Erst als diese die Höhe von Baudmannsdorf erreicht hatte, erhielt, gleichzeitig mit dem Anstecken der Mühle, die reitende Batterie Nr. 9 den Befehl zum Vorrücken. Der Feind stellte ihr sogleich eine Batterie entgegen, und der Kapitain Tuchsen ließ sich dadurch bestimmen, mit der letzteren auf etwa 1200 Schritt eine Kanonade zu beginnen, die auf dem sehr günstigen Boden nicht ohne Wirkung war, weil die meisten Kugeln entweder in die feindliche Batterie oder in die dahinter stehenden Kolonnen trafen, aber doch nicht hinreichte, die letzteren vollständig aufzulockern.

Die reitende Batterie Nr. 9, welcher durch eine feindliche Kugel die Achse eines Geschützes so gestreift worden war, daß dieses zurückgeschickt werden mußte, rückte aus ihrer anfänglichen Stellung noch etwas vor, kam aber während der ferneren Wirksamkeit der reitenden Batterien Nr. 7 und 10 nicht mehr zum Schuß, sondern ging, als das Gefecht wegen Herannahung überlegener feindlicher Kräfte abgebrochen werden mußte, theilweise im Trabe über Göhlsdorf und Pohlsdorf zurück und bivouakirte mit ihrer Brigade bei Lobedau, etwa eine Meile westlich von Liegnitz.

Das Gefecht von Hainau, so unerheblich es für den Gang der größeren Kriegsbegebenheiten war, machte auf unsere Soldaten einen erhebenden moralischen Eindruck und kühlte die Verfolgungslust des Feindes, welche seit einigen Tagen ziemlich lästig geworden war, bedeutend ab. Es würde aber noch glänzendere materielle Vortheile

Digitized by Google

gewährt haben und mit geringerem Verluſt für die Kavallerie verbunden geweſen ſein, wenn man mehr reitende Artillerie hinzugezogen oder von der anweſenden einen beſſeren Gebrauch gemacht hätte.

Am 27. marſchirte die Batterie mit ihrer Brigade erſt um 3 Uhr Nachmittags von Lobedau ab und rückte in der für die Armee gewählten Richtung gegen Schweidnitz über Liegnitz und Wahlſtatt in einen Bivouak bei Mertſchütz, wo ſie gegen Abend eintraf. Sie hatte unter meiner Führung eine Kanone zur Kavallerie der Arrieregarde entſendet, welche die feindlichen Flanken in Reſpekt halten ſollte; da dieſe aber entfernt blieben, ſo kam das Geſchütz nicht zum Schuß. Der Rückzug wurde ſehr langſam ausgeführt und die Truppen waren in der heiterſten Stimmung.

Am folgenden Tage blieb die Brigade v. Ziethen bei Mertſchütz und die reitende Batterie Nr. 9 entſendete zwei Geſchütze nach der Windmühlenhöhe dieſes Dorfes zur Unterſtützung der Vorpoſten.

Am 29. Mai rückte das Gros der genannten Brigade und mit ihm die Batterie in einen Bivouak bei Järiſchau, nördlich der Straße von Striegau nach Breslau und blieb hier am 30. ſtehen. Die Vorpoſten beobachteten den Marſch des Marſchalls Ney gegen Breslau und brachten mehrere Gefangene ein. Unter ihnen befand ſich ein Kriegs-Kommiſſair, der mit komiſcher Entrüſtung erzählte, daß er ſich nur wenige Schritte von ſeiner Kolonne entfernt habe, um im hohen Getreide ein Bedürfniß zu verrichten: während dieſes Geſchäfts ſei ihm von einem in der Nähe lauernden Koſacken plötzlich eine Schlinge über den Kopf geworfen worden und er, unter Androhung augenblicklicher Strangulirung im Fall eines Hülferufs, zu dem nächſten Poſten abgeführt worden.

Am 31. Mai gegen Mittag marſchirte die Brigade von Järiſchau ab und ſtellte ſich bei Strehlitz nördlich des Zobtenberges auf, während die Hauptarmee bereits das Lager von Pülſen bezogen hatte.

Die weiteren Bewegungen der Brigade v. Ziethen und der reitenden Batterie Nr. 9 bis zum Abſchluß des Waffenſtillſtandes vermag ich nicht anzugeben, da ich in Retabliſſements-Geſchäften nach Schweidnitz kommandirt, ſpäter wegen Krankheit einige Tage zurückbleiben mußte und erſt Mitte Juni in dem der Batterie angewieſenen

Digitized by Google

Kantonnement Friedersdorf bei Strehlen, wo sie am 10. Juni angekommen war, wieder zu derselben stieß.

Zustände während des Waffenstillstandes.

Der Abschluß des Waffenstillstandes, weit entfernt die Vortheile ahnen zu lassen, welche aus demselben hervorgingen, wirkte sehr entmuthigend auf den Geist der Armee, namentlich auf die den augenblicklichen Eindrücken mehr zugänglichen jüngeren Offiziere, welche von einer Zukunft voll Ruhm und Glanz geträumt hatten und in jener Uebereinkunft nur den Vorläufer eines erniedrigenden Friedens sahen. Der werkthätige Sinn unseres Batterie-Chefs ließ uns aber zu solchen trüben Betrachtungen keine Zeit; mit unermüdlicher Thätigkeit, die auch seine Untergebenen anregte, sorgte er für die Herstellung des Materials, bewirkte die Erlaubniß zur Einstellung einer aus Sachsen mitgenommenen Anzahl Vorspannpferde*) und ließ die von einer Depot-Kompagnie gestellte Ersatzmannschaft im Reiten ausbilden. Der Dienst wurde mit großer Strenge betrieben, und als die Batterie am 21. Juli ihr bisheriges Kantonnement mit dem Dorfe Carisch (3/4 Meilen nördlich von Strehlen) vertauschte, begann das Exerziren mit bespannter Batterie, deren Evolutionsfertigkeit nach den damaligen Anforderungen bald nichts mehr zu wünschen übrig ließ.

An dem letzteren Orte überraschte uns eines Tages bei dem Rückmarsche vom Exerziren die Ankunft eines Soldaten in feindlicher Uniform, in dem wir den für todt gehaltenen Kanonier Sauer von der Batterie erkannten. Er war bei der Schlacht von Lützen durch

---

*) Unter ihnen befanden sich 6 prächtige Altenburger Fuchshengste, welche ihre Wärter nicht hatten verlassen wollen, und aus denen man die Bespannung des 6. Geschützes bildete. Sie entgingen, beiläufig gesagt, dem Unfalle bei Kulm, wurden, als wir auf dem Marsche zur Schlacht bei Leipzig in die Gegend von Altenburg kamen, von ihren Besitzern wiedererkannt und mit vielem Eifer reklamirt, aber natürlich nicht herausgegeben.

Bei Einstellung der Vorspannpferde war ein leichter Korbwagen übrig geblieben, welcher, durch die Packpferde bespannt, die Batterie während aller Feldzüge begleitete und sich mehrfach nützlich erwies.

Digitized by Google

eine Gewehrkugel verwundet und auf den Leiterwagen gesetzt worden, konnte aber die Bewegung desselben nicht aushalten und zeigte sich so entkräftet, daß ihn der Führer des Wagens, angeblich sterbend, auf dem Schlachtfelde zurückließ. Hier wurde er nun, nach seinem Berichte, im bewußtlosen Zustande durch Plünderer entkleidet und fand sich, als er wieder zu sich kam, bis auf's Hemde entblößt. Er zog nun seinerseits einen getödteten feindlichen Soldaten aus, legte dessen Bekleidungsstücke an und wurde als Rheinländer in das Lazareth von Naumburg gebracht, aus welchem er nach seiner Heilung entwich und nach manchen Abenteuern glücklich zu uns gelangte. Er benahm sich in allen späteren Gefechten als ein sehr braver Soldat und erwarb sich das eiserne Kreuz 2. und den St. Georgen-Orden 5. Klasse.

Nächst ihm wurden für die Schlacht von Groß-Görschen
der Kapitain Tuchsen, die Bombardiere Lück und Brauner, sowie die Kanoniere Hartsch und Petzold;
für die Schlacht von Bautzen und das Gefecht von Hainau
die Feuerwerker Quicker, Wahren und der Bombardier Braeuer
mit dem eisernen Kreuz 2. Klasse dekorirt.

Während des Waffenstillstandes kamen die Sekonde-Lieutenants Dellen und Arnold zur reitenden Batterie Nr. 7 und an deren Stelle der Premier-Lieutenant Heitz, sowie der Sekonde-Lieutenant Lettgau II. zu unserer Batterie.

Durch die allmälige Vermehrung der bedeutenden, in Schlesien verweilenden Truppenmassen wurde der Mangel an Fourage so groß, daß wir zuletzt genöthigt waren, frisch geerntetes Korn zu füttern, was indessen bei der angewendeten Vorsicht ohne nachtheilige Folgen blieb.

Der Waffenstillstand nahte sich seinem Ende, und die Hoffnung auf eine Erneuerung des Krieges, welcher Alle sich hingaben, nahm immer mehr zu.

Am 6. August erhielten wir endlich die Gewißheit des Beitritts von Oesterreich zur Koalition und des nahen Beginnens der Feindseligkeiten.

Die Batterie wurde dem II. Armee-Korps unter dem General-

Digitized by Google

Lieutenant v. Kleist überwiesen, der Reserve-Artillerie desselben zugetheilt und der Marsch nach Böhmen somit das nächste Ziel unserer Bestimmung.

Theilnahme am Herbstfeldzuge.

Nachdem aus der erschöpften Umgegend noch ein dreitägiger Futtervorrath zusammengetrieben worden war, marschirte die Batterie vom 7. bis 11. August über Frankenstein, Glatz, Reinerz und Gischübel bis in die Gegend von Opotschna.

Schon bei den ersten Märschen in der Reserve-Artillerie bekamen wir einen Vorgeschmack von den Unbequemlichkeiten, welche die Bewegung größerer Trains erzeugt und die uns bisher fremd geblieben waren. Am fühlbarsten stellten sich aber diese Uebelstände heraus, als die gesammte Artillerie des Korps den ohnehin starken Marsch aus der Gegend von Reinerz nach Opotschna über das Glatzer Gebirge, auf einem ziemlich ausgefahrenen Landwege, in einer Kolonne zurücklegte und, um diese zusammenzuhalten, die 12pfündigen Batterien an die Spitze genommen wurden, die reitenden dagegen der Fuß-Artillerie folgen mußten.

Der Marsch wurde vom Rendezvous bei Reinerz etwa um 7 Uhr Morgens angetreten und bis zum Nachmittage, als die Kolonne auffuhr, um zu füttern, zwar langsam, aber ohne bedeutende Stockungen ausgeführt, weil die einzelnen Batterien hinreichende Zwischenräume hielten. Dies tadelte aber der Führer des Ganzen sehr streng, und da die Spitze sich schon wieder in Bewegung setzte, als die letzten Abtheilungen auf dem Futterplatz anlangten, so wurde Alles übereilt, um zum Anschluß bereit zu sein. Wir erreichten die schwierigsten Passagen des Gebirges, als die Nacht einbrach, der Himmel sich bewölkte und ein starker Landregen den Weg aufweichte; es entstanden deshalb häufige, oft lange dauernde Aufenthalte, die mit beschleunigten Bewegungen abwechselten. Das Ende der Kolonne erreichte erst mit Tagesanbruch den Bivouak, welcher in wenigen Stunden wieder verlassen werden sollte, und es konnte als ein Wunder gelten, daß dieser Marsch ohne erhebliche Unglücksfälle ablief.

Man hatte vor dem Abmarsche eine Menge Offiziere ausgesendet,

welche die Wege kroquiren, die Ruheplätze auswählen und statistische Nachrichten einziehen sollten; diese improvisirten Generalstäbler, welche sich zum Theil verirrt hatten, kehrten aber erst zurück, als sie uns nicht mehr nützen konnten, und ihre schönen Notizen verloren sich in den Mappen des Führers der Artillerie.

Unser Batterie-Chef war über diese Anordnungen ganz unglücklich und trug uns bei dem frugalen Mahle, welches wir während des Fütterns einnahmen, Tempelhof's Grundsätze über die Führung eines Artillerie-Trains vor. Er hielt indessen die Batterie kräftig zusammen und seine Stentorstimme erschallte weit hin durch die Nacht. Als er aber mit seinem ältesten Offizier über das Zusammenbleiben der Wagen bei einem Moderloche in einen Wortwechsel gerieth, dabei seinem Pferde in der Heftigkeit der Erregung die gewöhnlichen Faustschläge zwischen den Ohren applizirte, dieses zurückweichend mit ihm in einen Graben fiel und er sich dadurch eine starke Kontusion des Nasenbeins zuzog, blieb er, nachdem wir ihm wieder aufgeholfen hatten, fortan still und in sich gekehrt an der Spitze der Batterie.

In den nächsten Tagen zogen wir unter ähnlichen, wenn auch, wegen der günstigeren Wege, minder bedeutenden Beschwerden, über Königgrätz nach Chlumetz, hatten hier am 13. August Ruhetag und gingen vom 14. bis 17. über Nimburg und Mochow nach Hostin, von wo aus die Batterie glücklicherweise zur Avantgarde detachirt wurde, die nächst ihr aus

dem schlesischen Schützen-Bataillon,
4 Füsilier- } Bataillons*),
4 Musketier- }
4 Eskadrons vom neumärkischen Dragoner-Regiment,
4 Eskadrons vom 1. schlesischen Husaren-Regiment,
der 6pfündigen Fuß-Batterie Nr. 9 (v. Grävenitz) und
einer halben Pionier-Kompagnie

*) Hierzu stellten die 9. Brig. 2 Bataillons, 2 Schützen-Komp. und das neumärk. Drag.-Regiment,
„ 10. Brig. 2 Bat., 2 Schützen-Komp., das 1. schles. Hus.-Regt. und 1 6pfdge. Fuß-Batterie,
„ 11. Brig. 2 Bataillons,
„ 12. Brig. 2 Bataillons.

Digitized by Google

unter dem Kommando des General-Majors v. Ziethen, bestehend, sich am 18. bei Budin versammelte.

Am 19. August brach die Batterie mit der Avantgarde gegen Dresden auf, marschirte an diesem Tage nach Brix, erreichte auf zum Theil sehr schlechten Wegen, das Erzgebirge passirend, über Georgenthal und Johnsdorf am 22. August Sayda, über Hennersdorf und Dippoldiswalde am 24. Wendisch-Carsdorf und gelangte am 25. Nachmittags bis nach Strehla (südlich des großen Gartens), wo hinter der Höhe, auf welcher dieses Dorf liegt, ein Bivouak bezogen wurde.

Während dieses Marsches mußten unsere Pferde größtentheils durch den Ertrag von Fouragirungen erhalten werden, die im Gebirge ziemlich kärglich ausfielen; auch die Mannschaft wurde von dem Kriegs-Kommissariat nur nothdürftig versorgt. Vor Dresden hörten die Lieferungen des letzteren ganz auf, und da auch die Vorräthe der nächsten Dörfer bald aufgezehrt waren, so trat in den beiden nächstfolgenden Tagen ein Mangel an Lebensmitteln ein.

Am Morgen des 26. August wurde von der Avantgarde der große Garten angegriffen und der Feind bis zu dem in der Mitte desselben befindlichen Pavillon zurückgedrängt. Die zweite Hälfte der Batterie unter dem Lieutenant Heitz mußte zur 9. Brigade des General-Majors v. Klüx entsendet werden, die erste aber blieb bis gegen Mittag in Gefechtsbereitschaft hinter dem großen Garten aufgestellt. Um diese Zeit wurde sie mit 2 Schwadronen nördlich vom großen Garten entsendet und vertrieb ein aus dem Ramschen Schlage vorgegangenes feindliches Bataillon, obgleich sie von einer dort aufgestellten feindlichen halben reitenden Batterie und von der Lünette Nr. 2 lebhaft beschossen wurde. Nach einer etwa halbstündigen Kanonade erlosch aber das Feuer auf beiden Seiten; die halbe reitende Batterie Nr. 9 kehrte, nachdem sie 2 Pferde verloren hatte, nach ihrem früheren Standorte zurück und blieb während des nachfolgenden Angriffes auf die Schanzen und Vorstädte, der durch die 12pfündigen Batterien und die Haubitz-Batterie des Korps unterstützt wurde, in Unthätigkeit. Als jener bereits abgebrochen war und die Dunkelheit eintrat, mußte die Batterie mit einer Eskadron des 1. schlesischen Husaren-Regiments bis in eine Lichtung des südlichen Theils vom großen Garten wieder vorrücken, wo sie längere Zeit den Gewehrkugeln ausgesetzt blieb, welche das in der Nähe des

Digitized by Google

Pavillons fortdauernde Gefecht nach diesem Punkte führte, wurde aber endlich bis hinter Strehla zurückgenommen.

Am Nachmittage hatte unser Chef versucht, die zweite halbe Batterie wieder heranzuziehen, und mich zu diesem Zwecke abgesendet; ich konnte aber mit dem Antrage nicht durchdringen, und so blieb jene auch während der nächsten Tage von der ersten halben Batterie getrennt.

Wir durchwachten die Nacht, von einem schon am Abend eingetretenen Regen durchnäßt, wegen der Nähe des Feindes in steter Bereitschaft zum Ausrücken; die Leute durften nur abwechselnd bei einem von jedem Geschütz angemachten Feuer sich erwärmen, an welchem sie die spärlichen Ueberreste ihrer Vorräthe zubereiteten, und diese Umstände, verbunden mit der gesunkenen Hoffnung auf einen Erfolg unserer Unternehmung, waren nicht dazu geeignet, sie in eine heitere Stimmung zu versetzen.

Am 27. früh wurde der große Garten geräumt, und nachdem die erste halbe Batterie von der Höhe bei Strehla die zurückgehenden Abtheilungen aufgenommen hatte, zog sie sich mit ihnen nach der Höhe bei Leubnitz, wo sie, ohne zum Schuß zu kommen, den größten Theil des Tages über blieb.

Am meisten nahm hier das Gefecht auf dem rechten Flügel unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, dessen Stellungen wir ziemlich übersehen konnten; leider überzeugten wir uns aber bald, daß es sich zum Vortheil des Feindes wendete, und da sich nicht nur ein dunkles Gerücht über das Vordringen bedeutender feindlicher Streitkräfte von Königstein aus verbreitete, sondern auch die Unglücksfälle der Oesterreicher im Plauenschen Grunde bald bekannt wurden, so ließen sich die Folgen leicht übersehen, welche, wie es im Kriege fast immer geschieht, die Einbildungskraft der Aengstlichen noch vergrößerte.

Der uns gegenüberstehende Feind verhielt sich bis gegen Mittag ziemlich ruhig, dann aber drangen seine Massen vor und er bemächtigte sich eines Theiles des Dorfes Leubnitz. Dies gab uns Gelegenheit, eine eigenthümliche Manier zur Belebung des Muthes zu beobachten. Ein russisches Bataillon, welches hinter seinen zusammengesetzten Gewehren am nördlichen Rande der Höhe stand, wurde zur Wiedernahme von Leubnitz beordert, die, weil wegen des herabströmenden Regens kein Gewehr losging, nur durch einen Bajonett-Angriff zu bewirken war.

Digitized by Google

Als dies Bataillon in der Sektions-Kolonne, den aufgeweichten Lehmboden mühsam durchknetend, den Berg herabzusteigen begann, warfen sich einige Leute heulend nieder, sie wurden aber sofort wieder aufgerichtet und von den Nebenleuten unter die Arme genommen, während der Hintermann durch kräftige Kolbenstöße ihrer gesunkenen Willenskraft zu Hülfe kam.

Gegen Abend rückte auch die Batterie zur Unterstützung der weiter rechts stehenden Russen über Torna den Berg hinab, kam aber nicht mehr in Thätigkeit und kehrte in der Nacht auf ihren Platz zurück. Diese Nacht war eine der unangenehmsten unseres bisherigen Kriegerlebens, da es an Nahrungsmitteln für Menschen und Pferde gänzlich fehlte und mit dem wenigen herbeigebrachten Holze bei dem ununterbrochen fortdauernden Regen kein Wachtfeuer zu Stande gebracht werden konnte.

Der Kapitain, welcher mit großer Sorgfalt über die Gesundheit seiner Offiziere wachte, hatte das Bodenbrett eines Vorspann-Wagens mit Stroh belegen lassen und schlug mir vor, neben ihm zu ruhen. Mir kam die Sache wegen der Beschränktheit des Lagerraumes gleich etwas bedenklich vor, indessen ließ ich mich überreden, neben meinem kolossalen Chef Platz zu nehmen. Wir wurden tüchtig mit Stroh bedeckt und die Sache ging im Anfange ganz erträglich. Nach kurzer Zeit aber wirkte die Bedeckung als Filtrir-Apparat, und die Wasserströme, welche sich über meinen Lagergefährten ergossen, machten ihn so ungeduldig, daß er, sich bald auf die eine, bald auf die andere Seite wendend, mich im vollen Sinne des Wortes in die Klemme brachte. Ich war endlich so glücklich, ihm zwischen ein Paar Sprossen der Leiter hindurch zu entschlüpfen, und kein Zureden konnte mich zur Rückkehr vermögen.

Erst spät am Abend war der Befehl zum Rückzuge am anderen Tage angelangt, bei welchem die halbe reitende Batterie Nr. 9, sowie die 6pfündige Fuß-Batterie Nr. 21 sich mit drei Bataillons der 9. Brigade über Lockwitz an das Gros des Korps anschließen, die erste Hälfte aber bei Lockwitz zur Arrieregarde stoßen sollte, welche aus der früheren Avantgarde zusammengesetzt blieb.

Noch vor Anbruch des Tages brachen wir auf, fanden nur mit

Digitized by Google

Mühe unseren Platz in der Marschkolonne und die halbe Batterie blieb vor Lockwitz halten.

Während dieses Marsches, bei welchem ich die halbe Batterie schloß, begegnete meinem Kapitain die Fatalität, der Infanterie durch das Dorf Nickern auf einem Seitenwege zu folgen, wodurch er genöthigt wurde, Kehrt zu machen und eine Strecke zurückzugehen, um wieder auf den Hauptweg zu gelangen, was jedoch binnen wenigen Minuten bewerkstelligt wurde*).

Die mißmuthige Stimmung unserer Leute trug wohl die Schuld,

---

*) Bei dieser Gelegenheit lernte ich unseren kommandirenden General in einer Weise kennen, die für mich durch eigene Schuld leicht verhängnißvoll hätte werden können.

Schon bei dem ersten Stutzen hörte ich eine Stimme ausrufen: „Das ist ja um Ehre und Reputation zu verlieren!" und bald darauf ritt ein in einen grauen Mantel gehüllter und mit einer Dienstmütze bedeckter alter Herr mit den Worten auf mich ein: „Aber Herr Lieutenant, was machen Sie für dummes Zeug! Wissen Sie nicht, daß, wenn man etwas kommandirt, man demselben voranreitet und nicht hinterdrein duselt?"

Ich hatte bereits einen wohlverdienten Verweis von meinem Chef erhalten, war mithin nicht in der Stimmung, einen unverdienten ohne Weiteres hinzunehmen, und antwortete also mit der Unbesonnenheit eines 21jährigen jungen Mannes: „Wie kommen Sie dazu, dies zu sagen? Ich verstehe meinen Dienst ebenso gut, als Sie den Ihrigen!" Der alte Herr ließ mich kaum vollenden und rief in großer Aufregung: „Herr Lieutenant, wenn Sie nicht sogleich stille sind, lasse ich Sie arretiren und melde Sie Sr. Majestät dem Könige!" Dies änderte die Sachlage, und ich fragte, was ich vorher hätte thun sollen, etwas kleinlaut: mit wem habe ich denn die Ehre zu sprechen? „Ich bin der General-Lieutenant v. Kleist!" war die Antwort, welche wie ein kaltes Sturzbad auf mich einwirkte. Hierdurch vollkommen zur Besinnung gebracht, sagte ich mit streng dienstlicher Haltung: „Euer Excellenz bitte ich meine unpassende Aeußerung zu verzeihen, denn ich kann versichern, Sie nicht gekannt zu haben, und schließe auf Befehl meines Kommandeurs die halbe Batterie!"

Sichtbar beruhigt fragte nun der General: „Wer kommandirt die halbe Batterie?" verfügte sich nach erhaltener Auskunft zu dem Kapitain und eilte nach wenigen Worten vorwärts. Der letztere aber kam bald zu mir und fragte: „Was haben Sie denn mit dem General-Lieutenant v. Kleist vorgehabt?" worauf ich ihm die lamentable Geschichte erzählte und die Besorgniß äußerte, Se. Excellenz könnten wohl noch die Absicht haben, mich arretiren zu lassen. Mein würdiger Chef beruhigte mich aber durch die Aeußerung: „Er fragte blos: Was haben Sie für einen groben Lieutenant bei der Batterie!"

Digitized by Google

daß ein nach dem Dorfe Lockwitz geſchicktes Kommando, welches Futter und Lebensmittel auftreiben ſollte, nur mit einigen Getreidegarben zurückkam. In dieſer unangenehmen Stimmung lag der größte Theil der Mannſchaft mit dem Zügel in der Hand neben den Pferden und ſah die übrigen Truppen vorbeiziehen, als ein durch öſterreichiſche Soldaten verfolgtes Schwein, welches dieſe nicht einfangen konnten, Alles zur Thätigkeit erweckte. Mehr als zwanzig Säbel wurden ſogleich gegen dies unglückliche Thier gezogen, welches auch bald unter den Stichen derſelben verblutete, und die Oeſterreicher durch eine herausgeſchnittene Keule abgefunden. Dieſes Ereigniß brachte ein neues Leben in die Leute, es wurde Holz herbeigeſchleppt, ein Waſchkeſſel aus dem Dorfe herangetragen und ein vortreffliches Frühſtück bereitet, welches durch Klöße, die man aus aufgefundenem Mehl auf Mänteln fertigte, bei dem Mangel an Brod eine ſehr angenehme Zugabe erhielt. Wie endlich einer glücklichen Begebenheit häufig noch andere folgen, ſo kam hier der Batterie ein ruſſiſcher Marketender in den Wurf, welcher für eines der Garde-Regimenter Branntwein eingekauft hatte und durch eine eindringliche Demonſtration des ſorgſamen Batterie-Chefs bewogen wurde, uns einen Theil ſeiner Vorräthe zu verkaufen.

Als dieſe Mahlzeit zu Ende war, näherte ſich der die Arrieregarde drängerde Feind und ſchob zwei reitende Batterien vor, unter deren enfilirendem Feuer wir, in der Kolonne zu Einem der Straße folgend, eine Anhöhe heraufmarſchiren mußten, auf welcher wir Stellung nehmen ſollten.

Das Unangenehme dieſes Rückenfeuers bewog die vormarſchirende Infanterie, in einen Zuckeltrab zu fallen, und das Tetengeſchütz ließ ſich verleiten, dieſer Bewegung zu folgen, welche ſich bereits den Uebrigen mitzuteilen begann. Unſer Kapitain war aber nicht der Mann, welcher eine ſolche Unregelmäßigkeit duldete; er ließ ſogleich halten und erſt nach etwa einer Minute wieder anreiten, worauf Alles in vollkommener Ruhe blieb. Auf der Höhe angelangt, marſchirten wir neben der daſelbſt ſchon thätigen Fuß-Batterie Nr. 9 auf, eröffneten das Feuer und zwangen mit jener die franzöſiſche Artillerie ſehr bald zum Abzuge, nachdem ihr mehrere Geſchütze demontirt worden waren. Die halbe Batterie ſchoß mit außerordentlicher Sicherheit und die Leute bedienten

Digitized by Google

ihr Geſchütz mit einer Heiterkeit, welche offenbar eine Nachwirkung der erwähnten Reſtauration war.

Wir marſchirten am Nachmittage noch bis in die Nähe von Maxen und hatten den betrübenden Anblick, zur Seite des Weges einen ergrauten Wachtmeiſter des Ilum'ſchen Huſaren-Regiments hingeſtreckt zu finden, der wegen einer ſchweren Verwundung nicht mehr fortgebracht werden konnte und der in einem auf ſeiner Bruſt liegenden Zettel der franzöſiſchen Großmuth empfohlen wurde. Er war ein wahres Prachtexemplar eines alten Huſaren, mit vielen Ehrenzeichen geſchmückt, und erwartete mit vollkommener Ruhe ſein Schickſal.

Am 29. Morgens brachen wir aus dem Bivouak auf und kamen, vom Feinde gefolgt, über Hausdorf gegen Mittag in die Nähe von Glashütte. Dieſes Städtchen liegt in einem engen, tief eingeſchnittenen Grunde, aus dem zu beiden Seiten ſteile Wege nach den Höhen führen, von welchen der auf der ſächſiſchen Seite befindliche theilweiſe als Hohlweg geſtaltet und mehrfach gewunden war, während ein für Infanterie gangbarer Fußweg in kürzerer Richtung in das Städtchen leitete. Vor der Ausmündung dieſer Wege nach der Höhe liegt eine Reihe damals beholzter Kuppen, auf welchen die aus dem ſchleſiſchen Schützen-Bataillon, dem erſten ſchleſiſchen Huſaren-Regiment und den vier Geſchützen der reitenden Batterie Nr. 9 beſtehende Nachhut aufgeſtellt wurde, nachdem ſich das Gros der Arrieregarde in den Grund hinabgezogen und, wie man glaubte, das Städtchen bereits paſſirt hatte.

In dieſer Ueberzeugung räumte zuerſt das Schützen-Bataillon ſeine Stellung und zog ſich auf dem Fußwege zurück, dann ſetzte ſich, als die gegenüberſtehende Kavallerie ſich immer mehr verſtärkte, die halbe Batterie nach dem Hohlwege in Marſch, und endlich folgten drei Schwadronen des Huſaren-Regiments, ſo daß zuletzt nur noch eine Schwadron am Ausgange des Hohlweges ſtand, deren Plänkler ſich mit den feindlichen herumſchoſſen.

Als die halbe Batterie eine Strecke in dem Hohlweg zurückgelegt hatte, der wenig mehr als ein doppeltes Geleiſe breit war, ſtieß die Tete derſelben, zum Erſtaunen des Batterie-Chefs, auf ein Infanterie-Bataillon der Arrieregarde, deſſen Leute ſich hingelegt hatten und ruhig ſchliefen. Er verſuchte es hierauf, weiter vorzureiten, um ſich

Digitized by Google

von der Urſache des Stillſtandes zu überzeugen, fand aber den Weg ſo mit Infanterie und Fuhrwerk verſtopft, daß er angeblich nicht weiter vorzudringen vermochte und mit der größten Beſorgniß zurückkehrte.

Der Kapitain Tuchſen befahl mir hierauf, den Verſuch zu machen, nach dem Städtchen zu gelangen, um dem dort Kommandirenden über unſere Lage Bericht abzuſtatten. Ich erreichte auch endlich mit vieler Mühe den General v. Ziethen und wurde nach gemachter Meldung beauftragt, ſchleunigſt zurückzukehren und dem neumärkiſchen Dragoner-Regiment, welches bereits am Eingang des Städtchens ſtand, ſowie dem ſchleſiſchen Huſaren-Regiment den Befehl zu überbringen: ſofort aus dem Defilee hervorzubrechen und ſich auf den Feind zu werfen. Der Kommandeur des Dragoner-Regiments wollte mich als keine hinreichende Autorität für die Ueberbringung eines ſo wichtigen Befehls anerkennen, der Kommandeur des Huſaren-Regiments, welchem der Stand der Dinge beſſer bekannt war, befolgte aber denſelben ſogleich; indeſſen wurde auch jener durch einen nachkommenden Adjutanten des kommandirenden Generals von der Richtigkeit der Sendung überzeugt und folgte alsbald den Huſaren.

Der Feind, welcher ſchon eine ziemlich zahlreiche Kavalleriemaſſe vor dem Defilee verſammelt hatte, war durch dieſe unerwartete Rückkehr ſo überraſcht, daß er, ſchnell zurückweichend, mehrere Stunden unthätig blieb, und ſoll, wie der ſpäter in Gefangenſchaft gerathene und wieder ausgewechſelte Kommandeur des erſten ſchleſiſchen Huſaren-Regiments, Oberſt v. Blücher, mir erzählte, eine Wiederholung der Kataſtrophe von Hainau gefürchtet haben.

Hierauf wurden die ruſſiſchen und preußiſchen Bagagewagen, welche auf dem entgegengeſetzten Thalrande den Weg verſperrten, ſchnell bei Seite geſchafft, konnten jedoch ſpäter größtentheils noch gerettet werden, als die Artillerie und Infanterie der Arrieregarde die den Grund begrenzende Höhe erreicht hatten.

Dieſer Vorfall liefert einen Beleg zu dem alten Erfahrungsſatze, daß die Sachen im Kriege anfänglich oft viel ſchlimmer erſcheinen, als ſie ſich am Ende erweiſen.

Die halbe Batterie brachte die Nacht in einem Bivouak zwiſchen Glashütte und Liebenau zu, wurde hier benachrichtigt, daß ein fran-

Digitized by Google

zösisches Korps die Straße von Dresden nach Kulm besetzt habe, durch welches das zweite Armee-Korps sich Bahn brechen müsse, und folgte am Morgen des 30. August zwei Schwadronen des neumärkischen Dragoner-Regiments*) über Liebenau und Schönwalde gegen Peterswalde.

Auf dem Plateau südlich dieses Dorfes stieß die Spitze der Kavallerie auf einen Transport von Lebensmitteln, welcher dem Vandamme'schen Korps nachfolgte. Die Infanterie-Bedeckung des Transportes, dessen Fuhrleute sogleich halten blieben und sich unter ihre Wagen warfen, zog sich nach wenigen Schüssen rasch in Masse zusammen, ging über eine der steilen Terrassen zurück, in welchen sich das Terrain gegen Peterswalde hin abdacht, und eine Tirailleurlinie lagerte sich hinter jener Terrasse, durch deren Feuer der Transport flankirt wurde. Da die Kavallerie diesen Tirailleurs nicht beikommen konnte, so wurde die halbe Batterie vorgeholt, protzte auf 300 Schritt gegen sie ab und beschoß sie, wie es sich später zeigte, ohne alle Wirkung mit 2löthigen Kartätschen.

Die feindliche Bedeckung ließ sich jedoch durch dies Feuer imponiren, sie gab ihre Stellung auf, ging rasch gegen Peterswalde zurück und wurde durch einige ihr nachgeschickte Granaten im Zuge erhalten. Die weggenommenen Lebensmittel waren, bei dem Mangel, welchen wir bisher gelitten hatten, eine unschätzbare Beute, und die Bespannung der Bauernwagen lieferte uns außerdem einige schöne Zugpferde.

Die Arrieregarde blieb auf diesem Punkte längere Zeit stehen, und obgleich wir wußten, daß unser Korps mit dem feindlichen im Gefecht sein müsse, so vernahmen wir nichts über den Verlauf des letzteren.

Es mochte spät am Nachmittage sein, als die Arrieregarde den Befehl erhielt, nach Rollendorf herab zu marschiren. Wir standen östlich der Straße, welche von hier aus fast eine Viertelmeile durch Wald führt, und die halbe Batterie mußte auf einem kleinen Umwege den Eingang in den Wald erreichen, während die Infanterie-Kolonne,

*) Das braune Husaren-Regiment war zur Avantgarde des Korps vorgezogen worden.

Digitized by Google

der wir folgen sollten, einen Richtweg durch den Wald nach der Straße einschlug.

Als die Infanterie-Kolonne bereits zum Theil im Walde war, sahen wir sie plötzlich wieder herauskommen und das Bataillon der Tete sich in Masse formiren, was auch sogleich von den übrigen Bataillons geschah, ohne daß irgend eine Verwirrung bemerkbar geworden war, da die Truppen bereits eingekriegt waren. Der Batterie-Chef ließ, sobald er dies gewahr wurde, die halbe Batterie Kehrt machen, im Trabe nach dem verlassenen Punkte, auf welchem sich das neumärkische Dragoner-Regiment noch befand, zurückkehren, aufmarschiren und abprotzen.

Kaum war dies geschehen, so bemerkten wir, daß in die Batterie v. Grävenitz, welche sich vor uns befunden hatte und von der ein paar Geschütze bereits in den Wald eingebogen waren, einzelne feindliche Reiter einhieben und diesen folgte ein aus allen Arten von Kavalleristen bestehender Schwarm, ordnungslos wie die wilde Jagd auf dem sich nach Schönwalde links abzweigenden Wege fortstürmend, so daß derselbe bereits einen Vorsprung gewonnen hatte, als die Dragoner zu seiner Verfolgung aufbrachen und nur einzelne Nachzügler noch eingeholt wurden.

Das schnelle Erscheinen und Ausbiegen der feindlichen Reiterei, sowie mehrere vor uns befindliche Geschütze der Batterie v. Grävenitz, welche im Umkehren begriffen waren, machten es der halben reitenden Batterie unmöglich, zu feuern, obgleich sie sich dazu in Verfassung befand.

Die erstgenannte Batterie hatte nur einen geringen Verlust erlitten, und die brave Bedienungsmannschaft derselben war nicht von ihrem Geschütz gewichen.

Auf diese Begebenheit folgte eine kurze Zeit der peinlichsten Ungewißheit, da durch zurückkehrenden Troß und Flüchtige unseres Korps die widersprechendsten Nachrichten verbreitet wurden, bis endlich der russische General v. Diebitsch mit österreichischer Kavallerie heranzog und die Gewißheit des Gewinnes der Schlacht bei Kulm brachte.

Die 1. halbe Batterie verweilte während der Nacht in einem Bivouak zwischen Peterswalde und Nollendorf, und am nächsten Tage

Digitized by Google

erhielten wir die niederschlagende Nachricht von dem Mißgeschick, welches die 2. halbe Batterie betroffen hatte.

Als nämlich das 2. preußische Armee-Korps am 30. Morgens von Fürstenwalde aufbrach, um über Nollendorf das Vandamme'sche Korps im Rücken anzugreifen, bildeten die schon erwähnten drei Bataillons der 9. Brigade mit ihren 1½ Batterien — der 12. Brigade folgend — die hinterste Abtheilung des Gros. Sie stiegen deshalb zuletzt vom Nollendorfer Berge herab und geriethen in die durch das Zurückwerfen der 12. Brigade veranlaßte Verwirrung.

Von der 2. halben reitenden Batterie Nr. 9 scheint indessen nur die zunächst der Straße befindlich gewesene Haubitze augenblicklich in den Besitz des sich durchschlagenden Feindes gelangt zu sein, während die drei Kanonen sich durch weiteres Abwenden von der Straße demselben entzogen, denn bei jener fand man am folgenden Tage*) den Stangenreiter mit seinen beiden Pferden, sämmtlich verwundet, bei diesen dagegen einen Vorderreiter mit vier Vorderpferden, sämmtlich unverletzt, sonst aber auf der Straße bis Teplitz nur noch einen versprengten Artilleristen vor.

Alle Geschütze waren aufgeprotzt, standen mit Distancen von einigen 100 Schritt hinter einander und mußten noch im Herabfahren aufgehalten worden sein.

Ich vermuthe hiernach, daß die noch fehlende Mannschaft mit den Pferden die Geschütze verlassen hatte, als sie den Feind gegen Nollendorf vorrücken sah, und die Angabe des Tagebuchs der Batterie, daß ihr Verlust bei Kulm nur in 2**) getödteten, 2 vermißten Artilleristen und 16 Pferden bestanden habe, bestärkt mich in dieser Vermuthung.

Wo die Munitionswagen der halben Batterie ein Ende genommen haben, konnte ich nicht ermitteln; wenn ich mich recht erinnere,

---

*) Mittheilung des damaligen Feuerwerkers (jetzigen Kapitain a. D.) Quicker, welcher am 31. vom Kapitain Tuchsen zum Aufsuchen der Reste der 2. halben Batterie entsendet worden.

**) Nach dem Tagebuche der Batterie 4 Getödtete.

Digitized by Google

wurden aber nach der Schlacht sämmtliche preußische Munitionswagen der Batterie gegen französische umgetauscht*).

Ueber die Voraussetzungen, welche den braven und energischen Führer der halben Batterie bewogen, sich, nach dem Verluste derselben, bis nach Schlesien zurückzuziehen, fehlt jede Auskunft.

Vom 1. bis 5. September blieb die 1. halbe Batterie unter dem Befehl des Generals v. Ziethen bei Nollendorf stehen, und hier fand sich der größte Theil der Versprengten der 2. wieder bei derselben ein, für welche, je nachdem sie mit oder ohne Pferd und Waffen zurückkehrten, der Chef sich verschiedene Strafarten gebildet hatte, die er mit großer Beharrlichkeit durchführte.

Schon am Tage nach der Schlacht wurden die von der 2. halben Batterie auf der Straße zurückgebliebenen Geschütze und sonstigen Effekten unter Obhut genommen, am nächstfolgenden nach Nollendorf geschafft, und am 4. September war mit dem, was die Zurückgekehrten einlieferten, der größte Theil des Materials dieser halben Batterie wieder zusammen.

Am Morgen des 5. September trafen eine Anzahl Wehr-Reiter und böhmischer Landpferde, deren Ueberweisung der Chef zu bewirken gewußt hatte, im Bivouak ein, und mit Hülfe derselben reorganisirte er die Batterie binnen weniger Stunden soweit, daß sie, nachdem in der neuen Formation einige Male auf- und abgeprotzt worden war, am Mittage als schlagfertig betrachtet werden konnte**).

---

*) Ob die Batterie bereits nach der Schlacht bei Kulm oder erst nach der Schlacht von Leipzig eine Feldschmiede erhielt, muß ich unentschieden lassen.

**) Da unser Chef, als ehemaliger Adjutant, sehr viel auf Rapporte hielt, so forderte er sogleich von seinem Wachtmeister einen solchen; dieser aber war ein Erzwindbeutel, der selbst unter den günstigsten Umständen selten einen richtigen Rapport zu Stande brachte, jetzt aber einen total falschen übergab, welchen der Kapitain Tuchsen zerriß und mit Füßen trat.

Die Sache wäre hiermit vielleicht abgemacht gewesen, wenn der Wachtmeister nicht die unglückliche Idee gefaßt hätte, sich verantworten zu wollen, worauf Jener vom Leder zog und auf ihn eindrang.

Der Wachtmeister kannte seinen Chef zu gut, um nicht sogleich Fersengeld zu geben; er übersprang beide Gräben der in seinem Rücken befindlichen Nollendorfer Chaussee, voltigirte

Digitized by Google

Da der Graf Wittgenstein an diesem Tage mit dem zweiten russischen Infanterie-Korps, einiger russischer Kavallerie unter dem Grafen Pahlen III. und den preußischen Truppen unter dem General v. Ziethen wieder nach Sachsen vordrang, so marschirte die Batterie Nachmittags um 1 Uhr aus ihrem Bivouak ab, langte am Abend bei Hellendorf an, unterstützte durch ihr Haubitzfeuer die Vertreibung der französischen Truppen aus dem daselbst errichteten Lager und bivouakirte während der Nacht in der Nähe jenes Ortes.

Am 6. September wurde der Marsch in der Richtung auf Pirna fortgesetzt, aber bei Gischübel theils durch den Widerstand des Feindes, theils durch die von ihm auf der Straße angebrachten Verhaue und Gräben längere Zeit aufgehalten; spät am Nachmittage erreichten die Truppen des Generals v. Ziethen Cotta, wo der Feind sich mit einigen Bataillons und Schwadronen behaupten zu wollen schien, aber unter Mitwirkung der Russen gegen Zehist zurückgedrängt wurde.

Dem bereits angeführten Tagebuche zufolge wurde die Batterie hierbei dreimal vorgeführt, ohne Verluste zu erleiden; ich kann mir aber die Einzelnheiten dieses Gefechts nicht mehr vergegenwärtigen.

Nachdem wir die Nacht bei Cotta zugebracht hatten, brachen wir am 7. Morgens gegen Pirna auf, welches der Feind verließ und wo die Bürgerschaft uns mit einem sehr willkommenen Frühstück bewirthete; hierauf ging es im Elbthale weiter.

Das 1. schlesische Husaren-Regiment, dem die 1. halbe Batterie folgte, stieß etwa eine Stunde von Pirna bei einigen in dem hier sich verengenden Thale liegenden Gebäuden auf Widerstand, und jene halbe Batterie unterstützte nicht nur den Angriff unserer nachkommenden Infanterie auf diese Gebäude, sondern beschoß auch später eine

---

auf sein mit den übrigen zur Tränke geführtes Pferd und jagte dahin.

Der Kapitain nahm bei der Verfolgung den ersten Graben sehr richtig, den zweiten zu kurz, fiel hinein und schrie nun den mit ihrem Frühstück beschäftigten Offizieren mit geschwungenem Säbel zu: „Meine Herren, sitzen Sie auf, reiten Sie dem Deserteur nach und hauen Sie ihn herunter!" Diese aber ließen sich nicht stören, der Wachtmeister kehrte aus der Tränke zurück, der Kapitain hinkte nach seiner Hütte und Alles war vorüber.

Digitized by Google

weiter rückwärts an der Elbe sehr vortheilhaft aufgestellte französische Batterie, der sie aber wenig anhaben konnte. Der Feind gab indessen seine Stellung auf und zog sich im Thale nach dem eine halbe Stunde entfernten Dorfe Heidenau zurück, welches durch die Granaten der halben Batterie in Brand gesteckt wurde und um dessen Besitz sich ein ziemlich heftiger Kampf entspann. Der Feind behauptete aber dasselbe, und als er am Abend mit verstärkten Kräften zum Angriff überging, wichen die hier fechtenden Truppen des Generals v. Ziethen nach und nach bis auf den Kohlberg zurück, hinter welchem sie bivouakirten.

Die 2. halbe Batterie war bis gegen Mittag in Reserve geblieben, wurde aber dann unter mir nach dem Plateau von Groß-Sedlitz detachirt, auf welchem eine schwache russische Grenadier-Division, das Grodnosche Husaren-Regiment und das neumärkische Dragoner-Regiment standen. Die halbe Batterie nahm am Rande der nach der Müglitz abfallenden Höhe Stellung, so daß ein paar tausend Schritt vor ihrem rechten Flügel das Städtchen Dohna lag, 200 Schritt vor ihrem linken sich dagegen ein lichtes Kieferngebüsch befand, und sie den Abhang, sowie einen Theil des Müglitz-Thales unter ihrem Feuer hatte. Sie blieb hier mehrere Stunden in Unthätigkeit, weil die Franzosen sich auf die Behauptung von Dohna und der Müglitz beschränkten.

Gegen Abend aber bemerkte man die Ansammlung starker Truppenmassen auf dem jenseitigen Thalrande, welche auch bald in mehreren Kolonnen den Abhang herabrückten, die Müglitz überschritten und von denen drei die Richtung nach dem Plateau nahmen, während die übrigen sich nach dem Elbthal wendeten.

Die russische Grenadier-Division entwickelte hierauf eine fast das ganze Plateau einnehmende Tirailleurlinie, hinter welcher sich die Kavallerie zu zwei und zwei Schwadronen mit großen Intervallen aufstellte, ohne jedoch meinem Antrage, das schon erwähnte Gebüsch vor dem linken Flügel zu besetzen, zu willfahren.

Die zunächst gegen die halbe Batterie sich dirigirende Kolonne wurde nun, obgleich mit wenig Effekt, beschossen, da sowohl wegen der Tiefe der Thalsohle, als wegen des durch früheren Regen aufgeweichten Bodens derselben, alle Geschosse beim ersten Aufschlage stecken blieben. Ein paar treffende Kugeln bestimmten diese Kolonne

Digitized by Google

jedoch zum Halten, sie ließ aber sogleich Tirailleurs ausschwärmen, welche sich in das vorliegende Gebüsch warfen und ihr Feuer auf die Geschützbedienung richteten. Dieser Umstand und das ungehinderte Vorschreiten der übrigen Kolonnen nöthigten die halbe Batterie zum Rückzuge; ich hatte in der Voraussicht desselben die Taue anlegen lassen, um mittelst derselben in die rückwärtsstehende Tirailleurlinie einzurücken und nicht im Gewehrfeuer aufprotzen lassen zu müssen.

Diese Vorsicht erwies sich aber als nachtheilig, denn bei dem Anfahren rissen die Taue an zwei Geschützen; es mußte nun doch aufgeprotzt werden, was auch, da die Leute ruhig blieben, schnell geschah, obgleich die feindlichen Tirailleurs, in der Hoffnung, einen Fang zu machen, mit Geschrei aus dem Gebüsch vorstürzten.

Ich blieb jetzt, da der Feind anfänglich nur Schützen zeigte, hinter der langsam zurückgehenden diesseitigen Tirailleurlinie und sah es mit an, wie zwei feindliche Schwadronen eines italienischen braunen Husaren-Regiments, welche mit ihren kraftlosen Pferden unüberlegter Weise die Höhe heraufgeritten waren, von der diesseitigen Kavallerie zusammengehauen oder gefangen genommen wurden.

Ich erhielt nun die Anweisung, mich weiter rückwärts aufzustellen, wurde in der Ausführung derselben aber von feindlichen Tirailleurs beschossen, welche sich aus dem Elbthale bereits nach der Höhe heraufgeschlichen hatten, einen Kanonier tödteten und mir die Mütze vom Kopfe schossen. Um aus dem wirksamen Schuß zu kommen, trabte ich mit der halben Batterie ein paar hundert Schritte zurück, verfehlte aber, da ich meine Hauptaufmerksamkeit auf die etwas unruhig gewordene Mannschaft richten mußte, den von dem Plateau in's Elbthal führenden Weg.

Der Abfall, auf welchen ich stieß, war in der oberen Hälfte ziemlich steil, in der unteren dagegen flachte er sich nach der Thalsohle ab, und da unser Hemm-Apparat ungenügend, eine Verzögerung aber bedenklich war, so entschloß ich mich, den Abhang herabzujagen und die Geschütze erst dann aufhalten zu lassen, wenn sich die Bewegung derselben ermäßigt haben würde. Das Wagestück hatte einen unverdienten Erfolg, die Wagen aber machten glücklicherweise die halsbrechende Fahrt nicht mit, da sie früher auf einen Weg nach Zehist gelangt waren, hinter welchem Orte die halbe Batterie während

Digitized by Google

der Nacht blieb und am folgenden Tage mit der 1. halben Batterie sich wieder vereinigte.

Napoleon hatte sich durch den zweiten Einfall in Sachsen abermals zur Rückkehr aus Schlesien, wohin er aufgebrochen war, bestimmen lassen und faßte den Entschluß, das 1. Armee-Korps auf der Straße von Pirna nach Kulm nur langsam vorzuschieben, mit seiner Hauptmacht dagegen schnell die Straße nach dem Geiersberge zu gewinnen, in die Ebene herabzusteigen und die auf der ersten Straße noch befindlichen Streitkräfte der Alliirten von Teplitz abzudrängen.

In Folge dieser Absicht, welche bald entdeckt wurde, gingen die Truppen des Generals v. Ziethen am 8., 9. und 10. September über Gischübel, Peterswalde und Nollendorf bis Kulm zurück. Hinter diesem Orte stand die reitende Batterie Nr. 9 während der Gefechte auf dem Geiersberge am 10. und unterhalb Nollendorf am 11. September, ohne in Thätigkeit zu kommen, besetzte an den nächstfolgenden Tagen den Kapellenberg bei Kulm mit einer halben Batterie, wurde aber bald darauf der Brigade v. Klür zugetheilt, mit welcher sie bis zum 28. September in der Nähe von Sobottleben stehen blieb.

Dieser sechszehntägige Stillstand war um so unangenehmer, als häufiger Regen den fetten Lehmboden grundlos machte und, obgleich die Leute ihre Lebensmittel ziemlich regelmäßig erhielten, sehr bald ein Futtermangel eintrat, dem selbst der Brigade-Chef nicht abzuhelfen vermochte, dessen Verpflegungswesen beim 2. Armee-Korps am besten geordnet war. Die Hälfte der Bedienungsmannschaft zog deshalb fast täglich nach dem Mittelgebirge, um den noch auf dem Felde stehenden Hafer abzumähen, und da man sich hierbei immer weiter ausdehnen mußte, so fanden zuletzt die Fouragirungen nicht selten zwischen den beiderseitigen Vorpostenlinien statt. Erst nach vielen Schwierigkeiten von Seiten der österreichischen Behörden bekam die Batterie gegen Ende September eine Anweisung auf das Amt Aussig, durch welche ihre Bedürfnisse bis zum Ausmarsch aus Böhmen gesichert wurden.

Unter so ungünstigen Verhältnissen erhielt indessen die Aufmerksamkeit und Energie des Chefs die Batterie in guter Verfassung. Er sorgte unablässig für die Instandhaltung des Materials, hielt auf eine regelmäßige Bereitung der Lebensmittel und gab förmliche diäte-

Digitized by Google

tische Vorschriften, deren Befolgung er streng überwachte. Der Stalldienst geschah mit großer Genauigkeit, und zum Schneiden des Garbenfutters wurden hier die Hechselladen zum ersten Male benutzt. Endlich wurden, so oft es möglich war, kurze Exerzir-Uebungen vorgenommen.

Diesen zweckmäßigen Anordnungen muß es zugeschrieben werden, daß die Batterie sich durch ihr Aeußeres vortheilhaft von anderen unterschied, daß wir verhältnißmäßig sehr wenig kranke Leute hatten, die Pferde bei Kräften blieben und der militairische Geist nicht verloren ging.

Mit der Ankunft der polnischen Armee unter dem General Bennigsen begannen endlich die Operationen, welche zur Schlacht von Leipzig führten, und wir waren sehr froh, das Thal von Teplitz verlassen zu können, dessen Naturschönheiten auf uns keine Anziehungskraft mehr ausübten. Nachdem die Batterie am 27. September einen Bivouak in der Nähe von Teplitz bezogen hatte, marschirte sie am 28. und 29. in Verbindung mit der Brigade v. Klür über Dux nach dem Lager von Tschautsch bei Brix, wo sämmtliche Brigade-Batterien vereinigt wurden, während die Reserve-Artillerie noch in Kantonnirungen an der Eger blieb, in welche sie bereits früher mit der Reserve-Kavallerie zur Erholung verlegt worden war.

Am 30. September hatten wir hier Ruhetag, und am 1., 2. und 3. Oktober gingen die Brigade-Batterien, mit der Brigade-Kavallerie in eine Kolonne vereinigt, über Komotau und Sebastiansberg nach einem Lager zwischen Buchholz und Klein-Rückertswalde bei Annaberg. Da die Chaussee damals nur bis Sebastiansberg vollendet war, so bot der Marsch von da nach Annaberg auf Feldwegen mit schmalen Geleisen, engen Windungen und fußhohen Absätzen große Schwierigkeiten dar, weshalb auch von allen Batterien nur die unsrige, welche der Kavallerie unmittelbar folgte, gegen Abend das Lager erreichte, die übrigen aber, sowie die Infanterie, erst den nächsten Morgen sehr fatiguirt eintrafen und das Korps am 4. stehen bleiben mußte.

Am 5. und 6. setzte die Brigade-Artillerie den Marsch in der angeführten Art über Schneeberg nach einem Lager südlich von Zwickau fort, von wo aus die Batterie, welche dem General von

Digitized by Google

Ziethen überwiesen worden war, am 8. nach dem Städtchen Merana rückte und am folgenden Tage daselbst blieb.

In der Nacht vom 9. brach sie auf, marschirte mit dem schlesischen Ulanen- und dem 1. schlesischen Husaren-Regiment, unter dem Befehl des Majors v. Schmiedeberg, bis Wendisch-Leuba, in der Richtung auf Frohburg, passirte am 10. diese Stadt, bestand mit den genannten Regimentern ein Gefecht bei Kitscher (eine Meile nordöstlich von Borna) gegen polnische Kavallerie und bivouakirte die Nacht zum 11. bei Reicha unweit Kitscher. Ueber dieses Gefecht bin ich jedoch nicht im Stande, etwas Näheres anzugeben, weil ich zur Requisition von Pferden abkommandirt war und erst nach demselben wieder bei der Batterie eintraf. Die Batterie blieb am 11. bei Reicha, legte mit den beiden Kavallerie-Regimentern am 12. und 13. die sehr kurzen Märsche nach Mölbis und Klein-Petschau zurück und langte am 14. noch so früh bei dem Dorfe Gröbern an, daß sie an dem Gefecht bei Liebertwolkwitz hätte Theil nehmen können, wurde aber südlich des Gäselbaches festgehalten, wo sie mit der bis Gröbern zurückgezogenen Kavallerie des Grafen Pahlen III. auch am 15. Oktober stehen blieb.

Es ist bekannt, daß der Angriff des böhmischen Heeres am 16. Oktober in drei Hauptabtheilungen: unter dem Grafen Gyulay auf dem linken Elster-Ufer gegen Lindenau, unter dem Erbprinzen von Hessen-Homburg zwischen der Elster und Pleiße gegen Connewitz, und unter dem Grafen Wittgenstein auf dem rechten Pleiße-Ufer gegen Markkleeberg, Wachau und Liebertwolkwitz gerichtet wurde. Graf Wittgenstein theilte seine Streitkräfte in vier Kolonnen, von welchen die erste Markkleeberg, die zweite Wachau, die dritte Liebertwolkwitz angreifen und die vierte in der Richtung auf Holzhausen gegen die linke Flanke des Feindes vordringen sollte. Eine Masse russischer und preußischer Reiterei, unter dem Grafen Pahlen, hatte die Bestimmung, die Verbindung zwischen der dritten und vierten Kolonne zu unterhalten.

Die reitende Batterie Nr. 9 war anfänglich dieser Reiterei zugetheilt, wurde aber beim Vorrücken gegen Liebertwolkwitz zur dritten Kolonne entsendet, welche unter dem Befehl des General-Lieutenants

Digitized by Google

Fürst Gortschakoff II. aus der russischen 5. Infanterie-Division und der preußischen Brigade Pirch bestand.

Der Kapitain Tuchsen kommandirte an diesem, sowie an den nächstfolgenden Tagen die reitenden Batterien Nr. 7, 9 und 10 und übertrug mir demnach die Führung der seinigen.

Die Batterie folgte zunächst der russischen 5. Infanterie-Division, welche sich links der zum ersten Angriff auf Liebertwolkwitz bestimmten Brigade Pirch entwickelte, und blieb, als man sich jenem Orte näherte, über eine Stunde dem lebhaften Feuer einer westlich desselben aufgestellten feindlichen Batterie ausgesetzt, ohne Verlust zu haben, während die ein paar hundert Schritt vor ihr befindliche Division bedeutend litt. Die feindliche Artillerie westlich von Liebertwolkwitz verstärkte sich durch Geschützzüge, deren allmäliges Eintreffen wir deutlich bemerken konnten, immer mehr, und es mochte zwischen 12 und 1 Uhr sein, als der Batterie durch den Kapitain Tuchsen der Befehl übersendet wurde, vorzurücken und jene zu beschießen.

Als die Batterie hierauf im Trabe links neben der 5. Infanterie-Division vorbeiging, stieß sie auf eine russische Batterie, welche sehr übel zugerichtet sich aus der Feuerlinie zurückschleppte und deren Kommandeur ihr ein ähnliches Schicksal prophezeite. Ich ließ mir von diesem den Punkt zeigen, wo er gestanden hatte, rückte dann im Galopp 150—200 Schritt über denselben hinaus und befahl auf 1100 Schritt die Eröffnung des Feuers. Der Feind, welcher das weitere Vorgehen nicht bemerkt zu haben schien, schoß anfänglich zu hoch, so daß er, unerachtet seiner mindestens vierfachen Ueberlegenheit, der Batterie keinen Schaden that.

Bald verbesserte er jedoch die Richtung, und nun begann sein durch den Boden begünstigtes Feuer so mörderisch zu werden, daß nach etwa einer halben Stunde 3 Geschütze augenblicklich außer Thätigkeit gesetzt, 1 Unteroffizier, 3 Bombardiere, 6 Kanoniere und 41 Pferde*) getödtet oder schwer verwundet wurden.

Als mit den beschädigten Geschützen auch die Haubitzen zurückgeschickt waren, um sich zu kompletiren, weil man nicht wagte, einen

*) Nach dem Tagebuche der Batterie: 1 Unteroffizier, 1 Bombardier, 10 Kanoniere, 41 Pferde.

Digitized by Google

Granatwagen heranzuziehen, blieben nur noch drei Kanonen mit Lücken zwischen denselben im Feuer, bis sie den Befehl zum Rückzuge erhielten, als mehrere diesseitige Batterien neben ihnen eingerückt waren und das feindliche Feuer von ihnen abzogen.

Das Benehmen der Mannschaft war in diesen kritischen Momenten sehr löblich, da jeder Einzelne nicht nur seine Schuldigkeit that, sondern auch mit einer Ruhe und Besonnenheit handelte, die einen glücklicheren Erfolg verdient hätten.

Was von den verwundeten Leuten noch fortzubringen war, wurde auf den Protzen mit zurückgeschafft, und sowohl von den Reitzeug- oder Geschirrgegenständen, als von der Armatur, nach einer bei der Batterie streng aufrecht erhaltenen Observanz, nichts auf dem Kampfplatze zurückgelassen. Aus den Trümmern der Batterie machte man zunächst vier, später aber noch zwei Geschütze wieder gefechtsfähig, die beiden anderen mußten indessen zur Herstellung nach Altenburg geschickt werden.

Die retablirten sechs Geschütze der Batterie wurden nun in einiger Entfernung hinter Gossa neben den Resten der reitenden Batterie Nr. 10 aufgestellt, die bei dem Aufmarsch in das feindliche Kartätschfeuer gerathen, gar nicht zum Abprotzen gekommen war und zurückgezogen werden mußte.

Hier blieben diese Geschütze, auf Befehl des Hauptmanns Tuchsen, während der augenblicklichen Gefahr, welche das Vorgehen der feindlichen Kavallerie in der Richtung auf Gossa herbeiführte, so wie beim späteren Angriff dieses Dorfes, in Unthätigkeit stehen, die der reitenden Batterie Nr. 9 rückten jedoch gegen Abend noch einmal vor und beschossen eine feindliche Batterie, durch deren Feuer ein Mann getödtet wurde.

Als das Gefecht bei dem Eintritt der Dunkelheit endete, gingen die genannten Geschütze in einen Bivouak hinter Gossa zurück, in dem sie aber wegen der Nähe des Feindes beständig zum Ausrücken bereit bleiben mußten und die Leute, bei dem sich während der Nacht oft erneuernden Gewehrfeuer der Vorpostenlinien, wenig Ruhe genossen. An Viktualien und Futter war in den Dörfern auf dem Schlachtfelde nichts mehr zu finden; glücklicherweise hatten wir aber

Digitized by Google

noch einige Vorräthe, welche auch, obgleich sehr spärlich zugemessen, bis zum 18. früh ausreichten.

Schon während der Nacht zum 17. Oktober, besonders aber an diesem Tage, an welchem kein Gefecht stattfand, wurde die Batterie wieder in die bestmöglichste Verfassung gebracht, so daß sie, wie bereits angedeutet, am 18. mit sechs Geschützen ausrücken konnte; diese waren aber nur mit sieben Mann besetzt und die Granatwagen nur mit vier Pferden bespannt.

Am 18. Oktober folgte sie anfänglich der Reserve-Kavallerie des 2. preußischen Armee-Korps, welche in der Richtung zwischen Wachau und Liebertwolkwitz vorging, da man ein Reitergefecht erwartete; als sich aber keine feindliche Kavallerie zeigte, die genannten Dörfer besetzt waren und das Fortschreiten der Nebenkolonnen erwartet werden mußte, blieb die Reserve-Kavallerie am Galgenberge (westlich von Liebertwolkwitz) stehen und rückte auch während der späteren Angriffe unserer Infanterie auf Probstheida nur bis zur Schäferei Meusdorf nach.

Der Feind soutenirte die Vertheidigung von Probstheida durch bedeutende Streitkräfte, mittelst welcher er sich in diesem Dorfe behauptete, und hatte westlich desselben eine Geschützmasse aufgestellt, der die österreichische Division Wimpffen mit ihren Batterien vor der Front gegenüberstand.

Zwischen diesen beiderseitigen Artillerien entspann sich ein heftiger Kampf, bei welchem die österreichische wegen ihrer geringen Geschützzahl bedeutend litt, so daß die reitende Batterie Nr. 7 zu ihrer Verstärkung vorgezogen werden mußte. Nachdem die letztere sich am Nachmittage verschossen hatte und zurückging, erhielt, auf Ansuchen des Feldmarschall-Lieutenants Wimpffen, die reitende Batterie Nr. 9 von dem die Reserve-Kavallerie kommandirenden General v. Röder den Befehl, ihren Platz einzunehmen. Die Batterie hatte demgemäß sich links gegen Dösen fortgezogen, in Kolonne einen nördlich des Dorfes hinstreichenden Graben passirt und war eben im Aufmarsch begriffen, als der herbeieilende Kapitain Tuchsen, welcher von jenem

Digitized by Google

Befehle nichts wußte*), ihr zu halten gebot und die augenblickliche Rückkehr bestimmte.

Dieser Abzug im Bereiche des feindlichen Feuers und in der Nähe unserer Alliirten wäre sehr unangenehm, aber bei der Heftigkeit des Kapitains, welcher keine Vorstellung annahm, nicht zu vermeiden gewesen; zum Glück ließ jedoch der General v. Röder sich durch seinen Adjutanten nach dem Grunde des befremdenden Aufenthalts erkundigen, worauf der plötzlich abgekühlte Chef zum Vorgehen drängte und der Batterie vorauseilte, um für sie Platz machen zu lassen.

Die Batterie rückte deshalb im gestreckten Galopp zwischen die österreichischen Batterien ein und begann, nach damaliger Gewohnheit, sogleich ein lebhaftes Feuer.

Ein solches Anprallen mochte den verbündeten Waffengenossen höchst sonderbar erscheinen, denn sie hörten auf zu schießen und sahen dem neuen Treiben zu, während die feindliche Artillerie ihre Thätigkeit gegen uns verdoppelte; jene wurden deshalb freundlichst ersucht, in ihrem Geschäft fortzufahren, was sie dann auch zu unserer Erleichterung mit dem besten Erfolge thaten. Das Feuer dauerte nun hier, je nachdem die diesseitigen Unternehmungen auf Probstheida eine Veranlassung darboten, mit mehr oder minderer Heftigkeit fort; die Batterie hatte indessen nur einen verwundeten Kanonier und drei getödtete Pferde, verbrauchte aber bis auf eine unvollständige Protzbeladung ihre ganze Munition.

Während einer jener Pausen, in welcher weniger geschossen wurde, bemerkte man, daß hinter der feindlichen Geschützlinie sich viele Leute um einen Munitionswagen versammelten. Der eben bei der Batterie haltende Feldmarschall-Lieutenant Wimpfen wünschte, daß eine Granate gegen diesen Haufen geworfen würde; dies geschah sogleich auf die geschätzte Entfernung von 1200 Schritt, und ein glücklicher Zufall wollte, daß die Granate nicht nur mitten in den Haufen fiel, sondern auch die Ladung des Wagens zündete*).

---

*) Eine Ordonnanz, welche dem Chef den erhaltenen Befehl melden sollte, hatte denselben verfehlt.

**) Schon im Laufe dieses Tages hatte ich Gelegenheit gehabt, zwei bemerkenswerthe Treffer und deren Wirkung zu beobachten. Eine $5^1/_2$zöllige französische Granate fiel mitten in

Digitized by Google

Die Franzosen, durch diesen unerwarteten Effekt in Harnisch gebracht, begannen nun zwar sogleich ein heftiges Feuer, wurden aber durch das diesseitige bald wieder zur Ruhe verwiesen.

Dieses Probestück konstablerischer Fertigkeit erwarb uns die Theilnahme der österreichischen Artilleristen; die Vormeister nahten sich glückwünschend dem unschuldigen Bombardier, welcher die betreffende Haubitze gerichtet hatte, und dieser nahm mit vieler Würde ihre Huldigungen auf, vermied es aber ziemlich geschickt, auf Explikationen einzugehen, die den erworbenen Nimbus gewiß vernichtet hätten.

Gegen Abend versuchte der Feind die ihm lästige Geschützwirkung durch Tirailleurs zu schwächen, welche, von vorliegenden Gräben begünstigt, uns bereits ziemlich nahe gekommen waren, aber durch diesseitige Schützen wieder vertrieben wurden.

Mit dem Beginnen der Dunkelheit erlosch auch das Geschützfeuer allmälig, die Artillerie sollte aber, wegen der Nähe des Feindes, während der Nacht abgeprotzt in Position bleiben. Nur mit Mühe gelang es mir gegen das Versprechen, am frühen Morgen wieder zu kommen, die Erlaubniß zum Zurückgehen bis in die Nähe von Dösen auszuwirken; die Hoffnung, hier noch einige Fourage aufzufinden, blieb aber unerfüllt, man mußte sich also mit dem Tränken der Pferde begnügen, und die Nacht wurde ohne Feuer, sowie fast ohne Futter und Lebensmittel hingebracht.

Vor Tagesanbruch nahm die Batterie ihre Stellung wieder ein, ging jedoch gegen 8 Uhr Morgens mit der Infanterie des 2. Armee-Korps gegen Leipzig vor, da Probstheida vom Feinde geräumt worden war, und überzeugte sich hierbei von dem großen Verluste, welchen die feindliche Artillerie am Tage zuvor erlitten hatte. Der von dieser besetzt gewesene Raum war nicht nur mit todten Menschen und

---

eine österreichische Bataillonsmasse, krepirte und tödtete oder verwundete 28 Mann.

Die Masse war im Augenblick auseinander, wurde aber bald wieder gesammelt und formirt.

Eine 12pfündige französische Kugel streifte die Ecke einer russischen Bataillonsmasse und warf 4 oder 5 Mann zu Boden. Die Masse stand wie eine Mauer, von welcher ein Stück abgeschossen wird, würde aber wohl auch auseinander gestiebt sein, wenn die Kugel mehr in die Tiefe gedrungen wäre.

Digitized by Google

Pferden bedeckt, sondern es befanden sich auf demselben auch noch mehrere Geschützröhre, die nicht hatten fortgeschafft werden können und deren Laffeten verbrannt worden waren. Man kann der Batterie jedoch nur einen geringen Antheil an diesem Effekt zugestehen, da die Mehrzahl der alliirten Geschütze aus österreichischen bestand und diese bei den schwächeren Ladungen von ihren Gellschüssen einen höchst vortheilhaften Gebrauch machten.

Als man sich Leipzig näherte, standen noch vier feindliche Geschütze an der Vorstadt, zur Seite der Altenburger Straße, verschwanden aber in dem Augenblick, als die Batterie vorging, um sie zu beschießen.

Hier blieben wir mehrere Stunden, fanden noch einiges Futter in einem nahe liegenden Vorwerk und erhielten etwas Brod und Branntwein aus den von Altenburg herangekommenen Proviant-Kolonnen, eine Erfrischung, die nach 24stündigem Fasten für Pferde und Mannschaften sehr nothwendig war.

Bei dem Wasserholen trafen die Leute der Batterie auf eine Tabacks-Fabrik, in welcher während der Schlacht eine feindliche Ambulance gewesen und deren Hofraum mit menschlichen Gliedern bedeckt war; die ehemaligen Besitzer derselben aber lagen, aller Hülfe entbehrend und vor Durst fast verschmachtend in einem der Gebäude. Unsere Leute gaben ihnen zunächst zu trinken, und auf die dem kommandirenden General gemachte Meldung wurde sogleich weiter für sie gesorgt; die meisten dieser Unglücklichen mögen aber doch dem Tode nicht entgangen sein.

Die reitende Batterie Nr. 9 stieß nun wieder zur Reserve-Artillerie und marschirte mit derselben, dem 2. Armee-Korps folgend, vom 20. bis 22. über Pegau und Stößen nach Naumburg.

Da, wie bereits erwähnt, nur die Protzen unvollständig gefüllt, die Kolonnen des Korps aber auch schon geleert waren, so blieben die Kartuschwagen der Batterie unter meinem Befehl bei Leipzig zurück, um aus den eroberten feindlichen Munitionsfahrzeugen kompletirt zu werden.

Dieses Geschäft hatte einige Schwierigkeiten, weil die französischen Kugeln mittelst Blechstreifen auf den Spiegeln befestigt und meistentheils für unsere Geschütze zu groß waren, wurde aber bei der

Digitized by Google

ungeheueren Maſſe von Schüſſen, welche ſich zur Auswahl darbot, doch bis zum 20. Abends beendet; die Kartuſchwagen marſchirten dann ſogleich ab und erreichten am 21. die Batterie.

Die letztere erhielt, wenn ich nicht irre, bei Naumburg einige dreißig im Voigtlande requirirte ſächſiſche Landpferde von kleinem Schlage, aber ſonſt guter Beſchaffenheit, mit Hülfe welcher und einiger geſtellten Wehrreiter ſie ſich ſoweit wieder retablirte, daß die ſechs noch vorhandenen Geſchütze derſelben vollſtändig beſetzt und die Wagen normalmäßig beſpannt waren.

Am 23. marſchirte die Batterie bis Rödersdorf, unweit Buttelſtädt, und am 24. nach Ulla bei Weimar, wo ſie am 25. verweilte.

Am 26. wurden die Brigaden Klür und Prinz Auguſt von Preußen, das neumärkiſche Dragoner-, das 1. ſchleſiſche Huſaren-Regiment und die Reſerve-Artillerie zur Blokade von Erfurt beſtimmt; der Reſt des Korps, bei welchem auch die reitende Batterie Nr. 9 verblieb, marſchirte in der Nacht vom 25. zum 26. an jenem Platz vorüber und bezog am 27. Kantonnirungen zwiſchen Erfurt und Gotha. Am 28. gingen aber alle hier befindlichen Truppen des Armee-Korps, mit Ausnahme der drei Küraſſier-Regimenter und der reitenden Batterie Nr. 7, wieder nach der Gegend von Erfurt zurück, und die reitende Batterie Nr. 9 wurde nach dem Dorfe Gabendorf bei Weimar verlegt, wo ſie bis zu dem gegen Ende Dezember erfolgten Abmarſche des Korps nach dem Rheine verblieb.

Die am 16. Oktober nach Altenburg abgeſchickten Geſchütze trafen erſt hier wieder bei der Batterie ein.

Ueber den Aufenthalt an dieſem Orte läßt ſich nur Weniges berichten.

Da die Umgegend durch vorhergegangene Truppenmärſche ausgezehrt und auf das Zurückbleiben eines ganzen Armee-Korps vor Erfurt nicht gerechnet worden war, ſo fehlte es anfänglich an Futter, welches die für den herzoglichen Wildſtand auf dem Etersberge zuſammengebrachten Heuvorräthe entgelten mußten. Später wurde das Rauhfutter in Weimar empfangen, das Hartfutter dagegen durch unſere eigenen Pferde aus dem neun Meilen entfernten Ilmenau geholt.

Bald nach dem Eintreffen in der Kantonnirung ließ der Batterie-

Digitized by Google

Chef mit gewohnter Thätigkeit das Material soweit als möglich ausbessern und die Munition umarbeiten; er stellte die durch den vorhergegangenen Feldzug etwas gelockerte Dienstordnung wieder her und sorgte für die Kräftigung der angegriffenen Bespannung, sowie für die vollständige Ausarbeitung des schon früher erhaltenen oder jetzt eingetroffenen Ersatzes an Menschen und Pferden. Alles dies hatte auch einen ganz guten Fortgang; der hierdurch herbeigeführte Zustand der Batterie kam sowohl rücksichtlich der äußeren Erscheinung, als des inneren Werthes demjenigen nicht mehr gleich, in welchem sie sich beim Beginn des Krieges oder nach dem Ablaufe des Waffenstillstandes befunden hatte, da die an älteren Soldaten vor dem Feinde oder durch Krankheiten erlittenen Verluste durch unerfahrene Rekruten gedeckt und die eingestellten Pferde größtentheils von geringerer Qualität als die abgegangenen waren. Indessen befanden sich alle anderen reitenden Batterien des Korps in einer ähnlichen Lage, und sie konnte sich noch mit jeder derselben messen.

Am 6. November nahmen die beiden Haubitzen der Batterie, unter der Leitung des Batterie-Chefs, an dem Bombardement des Petersberges Theil, wurden dazu während der Nacht vom 5. hinter natürlichen Terraindeckungen aufgestellt, verwarfen, ohne einen Verlust zu erleiden, ihre sämmtliche Munition und kehrten mit völlig unbrauchbar gewordenen Laffeten am 7. nach dem Kantonnement zurück.

Kurze Zeit darauf ging der Hauptmann Tuchsen nach Dresden ab, um das preußische Interesse bei der Theilung des vom Feinde dort zurückgelassenen Materials zu überwachen, und übertrug mir das Kommando der Batterie, welche durch Anfertigung von Batterie-Baumaterial, sowie durch Transporte von Bedürfnissen für die beabsichtigte Belagerung der Festung Erfurt bedeutend in Anspruch genommen wurde.

Gegen die Mitte des Monats Dezember erfolgte meine Versetzung zur reitenden Garde-Batterie Nr. 4, worauf ich dem von dieser zur reitenden Batterie Nr. 9 gekommenen Sekonde-Lieutenant Dräger die letztere übergab und nach dem Badenschen abging, wo sich die Garden damals befanden.

Hier endet mithin meine aus persönlichen Wahrnehmungen oder

Digitized by Google

Mittheilungen von Augenzeugen entnommene Erzählung, und ich kann die nachfolgenden Andeutungen nur aus dienstlichen Eingaben der Batterie oder aus historischen Werken zusammenstellen.

Theilnahme am Feldzuge 1814 und Begebnisse im Jahre 1815.

Als nach dem Vertrage vom 20. Dezember 1813 die Uebergabe der Stadt Erfurt gesichert war, brach der größte Theil des v. Kleist'schen Korps noch vor dem Ende des Dezember 1813 nach dem Rhein auf, um sich mit der schlesischen Armee zu vereinigen.

Die reitende Batterie Nr. 9, welche sich bei diesen Truppen befand und noch der Reserve-Artillerie angehörte, traf am 26. Januar 1814 in Ober-Lahnstein ein, wurde zwischen dem 19. und 25. Januar 1814 bei Koblenz über den Rhein gesetzt und gelangte in Begleitung der Kavallerie-Brigade des Obersten Hacke, da der Feldmarschall Blücher zur Eile drängte, ohne Ruhetage über Trier am 10. nach Chalons, wo sie am 11. blieb; die Batterie hatte bei dem Vorüberziehen an der Festung Thionville ein ausgefallenes Detachement durch wirksames Kugelfeuer bis unter die Kanonen des Platzes zurückgetrieben.

Mit dem Eintreffen des v. Kleist'schen Korps an der Marne begann jene Reihe für die schlesische Armee unglücklicher Gefechte, durch welche Napoleon den vereinzelten Korps derselben große Verluste beibrachte und sie zwang, sich auf Umwegen rückwärts zu vereinigen. Von diesen Gefechten machte die Batterie jedoch nur das am 14. Februar bei Etoges gelieferte mit, in welchem sie ihr Feuer, gedeckt durch die Brigade Hacke, zuerst gegen feindliche Artillerie richtete, als die Brigade geworfen wurde, durch ihr Kartätschfeuer aus ein (oder zwei) Geschützen, auf Befehl des Oberst Braun, die feindliche Kavallerie vom Nachdringen in den Wald abhielt und dann auf der Straße nach Etoges zurückging. Sie hatte ein Geschütz, welches, da die vier Vorderpferde getödtet waren, sich in großer Gefahr befand, genommen zu werden, durch schnell herbeigebrachte Vorlegepferde gerettet, mußte aber ein anderes mit gebrochener Achse auf dem Schlachtfelde und einen Kartätschwagen wegen Mangel an Bespannung auf

Digitized by Google

dem Rückzuge zurücklaſſen: dagegen war ſie im Stande geweſen, zwei von einer Fuß-Batterie ſtehen gebliebene Geſchütze zu beſpannen und glücklich durch das Gedränge in Etoges nach Chalons zu bringen.

Der Verluſt der Batterie belief ſich an Todten auf 1 Mann und 9 Pferde, an Bleſſirten auf 2 Kanoniere, 3 Pferde.

Die Thätigkeit der Lieutenants Lettgau und Dräger wurde beſonders gerühmt, und der Kapitain Tuchſen ſchlug den erſteren, der ſchon bei Hainau und Leipzig empfohlen worden war, zur Verleihung des eiſernen Kreuzes zweiter Klaſſe vor. Eine gleiche Empfehlung wurde den Bombardieren Fritze und Kopfmann zu Theil.

Nachdem die ſchleſiſche Armee vom 16. bis 19. Februar bei Chalons geblieben war und ſich reorganiſirt hatte, folgte der Feldmarſchall v. Blücher mit derſelben einer dringenden Aufforderung der Hauptarmee — welche Napoleon bis nach Troyes zurückgedrängt hatte — ſich mit ihr zu vereinigen, um jenem eine Schlacht zu liefern. Die ſchleſiſche Armee traf hiernach am 21. Februar bei Merry ein.

Da aber die beabſichtigte Schlacht nicht erfolgte, vielmehr die Hauptarmee ſich zum weiteren Rückzuge anſchickte, ſo erbat und erhielt der preußiſche Feldmarſchall die Erlaubniß, nach eigenem Ermeſſen weiter zu operiren, wozu die Korps von Bülow und Winzingerode unter ſeinen Befehl geſtellt wurden, mit welchen er ſich am 4. März hinter der Aisne vereinigte.

Die reitende Batterie Nr. 9 hatte, den entſprechenden Bewegungen ihres Korps folgend, nur das Rekognoszirungsgefecht vom Mai mitgemacht, in welchem ſie durch ihr Kartätſchfeuer anfänglich die angreifende feindliche Kavallerie zurückwies, aber ſpäter in eine Kanonade verwickelt wurde, bei welcher ſie einen tödtlich verwundeten Feuerwerker verlor.

Die Batterie ſollte beim Vorrücken Napoleons auf dem rechten Aisne-Ufer an dem durch den General Winzingerode auszuführenden Angriff eines Kavallerie-Korps mit reitender Artillerie Theil nehmen; da dieſer aber nicht zu Stande kam, marſchirte ſie mit ihrem Korps nach Laon, wo ſie bei dem nächtlichen Angriff am 9. März den Truppen zur etwaigen Unterſtützung folgte, aber nicht gebraucht wurde.

Als nach einer ſiebentägigen Unterbrechung der Operationen der ſchleſiſchen Armee dieſelben wieder begannen, folgte die reitende Bat-

Digitized by Google

terie Nr. 9 den Bewegungen des v. Kleist'schen Korps, kam aber ebensowenig wie in der Schlacht bei Paris, in welcher sie der Reserve-Kavallerie zugetheilt war, zum Gefecht.

Wenige Tage nach der Besetzung der Hauptstadt durch die Garden marschirte die reitende Batterie Nr. 9, wahrscheinlich mit der Reserve-Kavallerie, nach Amiens, und nach einem mehrwöchentlichen Verweilen in den Umgebungen dieser Stadt nach den Niederlanden, wo sie zunächst bei Mons, später in der Gegend von Huy kantonnirte und nunmehr der Artillerie des 2. Korps der Nieder-Rhein-Armee angehörte.

Im Monat Februar 1815 wurde sie mit noch zwei anderen reitenden Batterien (Nr. 3 und 8) zur Erleichterung neuer Formationen bis hinter die Elbe zurückgenommen und blieb später unter dem Kommando des Kapitain Wilhelmi, da der Kapitain Tuchsen zum Major befördert worden war, dem 5. Korps zugetheilt, mit demselben während des Feldzuges von 1815 in Deutschland zurück. Sie hatte während drei Feldzügen 5 Schlachten, 10 Gefechte und 1 Bombardement mitgemacht, in denselben 2208 Kugel-, 240 Kartätschschüsse, 713 Granat- und 66 Kartätschwürfe gethan, dabei 16 Mann durch den Tod oder tödtliche Verwundung, 16 Mann durch Verwundung, 123 Pferde verloren, und es waren in derselben ausschließlich der von den Offizieren erhaltenen Ehrenzeichen 14 eiserne Kreuze zweiter Klasse und 5 Georgen-Orden fünfter Klasse erworben worden.

Als ich im Monat Juni 1814 von Paris nach den Niederlanden kommandirt wurde, um eine Anzahl Remonten zu empfangen, fand ich die reitende Batterie Nr. 9 in der Umgegend von Mons, und mein alter Kommandeur konnte es sich nicht versagen, mir dieselbe zu zeigen.

Er war noch ganz der Alte, denn als wir ziemlich spät Abends abfuhren und sich bald darauf eine dichte Finsterniß einstellte, begann der vor Tuchsen's Füßen sitzende Packknecht in eine falsche Richtung einzulenken, was kaum bemerkt war, als der unglückliche Rosselenker auf seinem Rücken ein lebhaftes Trampelsolo fühlte, welches erst aufhörte, als wir wieder im richtigen Geleise waren.

Unter der Mannschaft der Batterie fand ich viele junge fremde

Digitized by Google

Gesichter und schwächliche Gestalten, doch blieb noch immer ein durch die Feuertaufe geweihter respektabler Kern übrig.

Die Mehrzahl der Pferde bildete ein Gemisch aller Racen der von der Batterie durchzogenen Länder.

Die Bekleidung von Mann und Pferd bot aber die Gegensätze von alten und neuen, sowie von vorschriftsmäßigen und fremdherrlichen Stücken dar, war indessen ganz passend und sauber gehalten, wie denn der Zustand des sämmtlichen Materials den Geist der Ordnung sichtbar machte, welchen der strenge Chef unter allen Umständen zu erhalten wußte.

Digitized by Google

VI.

Die Park-Artillerie der russisch-deutschen Legion im Jahre 1813 und 1814.*)

Der sehr schwache Stamm der Park-Kompagnie kam unter dem Sekondelieutenant Schrader im Mai 1813 nach Königsberg i. Pr., wo er nach den Mittelhufen gelegt, durch Engagements aus den Gefangenen-Depots kompletirt und mit den aus Rußland nachgekommenen Pferden versehen wurde, welche etwas schwächer als die Pferde der Batterie gewesen sein sollen.

Die Kompagnie marschirte am 31. Mai 1813 unter dem Premierlieutenant Hoyer nach dem Kriegsschauplatz ab, traf über Kulm, Driesen und Prenzlau am 21. August in Greifswald ein und gab hier den größten Theil ihrer Pferde an die zu formirende Fußbatterie ab, deren Ersatz theils durch Abgaben von der hannoverschen Artillerie, theils durch Stellung vom Lande erfolgte. Schon in Rußland hatte der Oberstlieutenant Monhaupt darauf angetragen, daß die Kompagnie mit einigen Reserve-Feldgeschützen, sowie mit etwa 38 Parkfahrzeugen zum Transport einer zweiten Chargirung für die Truppen ausgerüstet und daß eine dritte Chargirung vorbereitet würde.

Der General Gogel**) versprach auch Reservegeschütze und Reservemunition von Petersburg nach Pillau nachzusenden, und der Herzog von Oldenburg verfügte die Anfertigung einer Anzahl Munitionsfahrzeuge

*) Authentisch von hochgeehrter Hand. D. R.
**) Er war mit der Besorgung des Materials für die Artillerie der Legion beauftragt.

Digitized by Google

in Königsberg; die Nachsendung unterblieb aber und der Bau von Wagen wurde durch den baldigen Abmarsch der Park-Kompagnie zur Armee auf Befehl des Generals v. Ahrenschildt eingestellt.

So kam es, daß die russisch-deutsche Legion beim Ablaufe des Waffenstillstandes nur 120 Schüsse oder Würfe für jedes Geschütz, 120 Schüsse für jedes Infanteriegewehr und keine Reservemunition hatte.

In dieser mißlichen Lage ersuchte Graf Walmoden den Vorsteher der englischen Magazine in Stralsund um schleunige Abhülfe, befahl die Errichtung eines Haupt-Depots für die Artillerie der Legion, sowie eines Laboratoriums in Barth, eines Zwischen-Depots in Malchow, und gab dem Oberstlieutenant Monhaupt auf, die umgearbeitete englische Munition mit Vorspann nach dem letzteren transportiren zu lassen, wenn die Park-Kompagnie bis dahin nicht angekommen sein sollte. Die von den Engländern bewilligte Aushülfe scheint jedoch nicht ausreichend oder nicht nachhaltig gewesen zu sein, denn man benutzte später eroberte französische Munition, holte selbst eine Lieferung aus Berlin ab, und bei einem lebhafteren Verlaufe des Feldzuges wären gewiß ernste Verlegenheiten eingetreten. Besonders fehlte es fortwährend an Einhorn-Granaten, deren sparsamer Verbrauch öfters empfohlen wurde.

In der Folge etablirte man, neben kleineren Niederlagen in Parchim und Neustadt, ein Zwischen-Depot in Perleberg, wo gegen Ende des Septembers 5 Munitionswagen mobil gemacht und mit Hülfe der Gespanne von den Brodwagen der Batterien bald bis auf 13 vermehrt wurden. Die hierzu verwendeten Wagen waren französische, westphälische oder englische, enthielten eine halbe Chargirung für die Artillerie, 75,000 Infanterie-, 15,000 Kavalleriepatronen und bildeten die Park-Kolonne Nr. 1, welche im November 1813 in allen Dislokationslisten als Artillerie-Park aufgeführt wird.

Bei Errichtung der Fuß-Batterie erneuerte der Oberstlieutenant Monhaupt seine Anträge auf Vermehrung und Sicherung des Ersatzes an Material; er forderte demnach für die Park-Kompagnie 4 Reserve-Feldgeschütze, 6 schwere Geschütze zum gelegentlichen Gebrauch, 40 Munitions- und 10 andere Fahrzeuge. Es wurden auch wirklich im September Wagen und Geschirre bei Berliner Handwerkern bestellt, und ein Theil derselben muß abgeliefert worden sein, denn im Bestande der Park-Artillerie 1814 befinden sich 15 neue Wagen, und der Premier-

Digitized by Google

Lieutenant Hoyer machte in Uelzen eine Anzahl derselben mobil, welche in den Listen als Park-Kolonne Nr. 2 angegeben sind.

Im Monat März 1814 wurde an Reserve-Munition nachgeführt:

Von der Park-Kolonne Nr. 1:

556 6pfündige Kugelschuß,
144 6pfündige Kartätschschuß,
217 Granaten,
43 Kartätschen für Wurfgeschütze, und
75,000 Infanterie-Patronen.

Von der Park-Kolonne Nr. 2:

629 6pfündige Kugelschuß,
195 6pfündige Kartätschschuß,
135 Granaten,
3 Brandkugeln,
48,000 Infanterie-Patronen,
6000 Kavallerie-Patronen.

Nach dem bald darauf erfolgten Frieden scheinen aber beide Kolonnen zu einer vereinigt worden zu sein.

Als Zwischen-Depots, in welchen zeitweise das Laboratorium und ein Theil der Park-Kompagnie stationirt wurden, dienten im Dezember 1813 und Januar 1814 Ratzeburg, im Februar Uelzen, im März Hannover und im April Osnabrück, wo ein Lieutenant Schuhmann noch im Oktober sich befand.

Von den der Park-Artillerie zugetheilt gewesenen Offizieren, welche oft wechselten, werden nächst den erwähnten noch der Premier-Lieutenant Hoyer, sowie die Seconde-Lieutenants Eckardt, Schirmer und Tapper genannt.

Digitized by Google

VII.

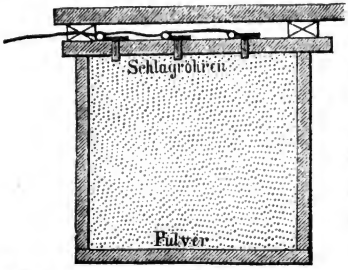
Ueber Minenzündung.

Die Minen sind von jeher für eines der wichtigeren Vertheidigungsmittel gehalten worden, besonders wo es sich darum handelt, Feldwerken von schwachem Profil eine gewisse Sturmfreiheit zu geben. Gleichwohl sind sie selten angewendet worden, weil die Zündvorrichtungen zu mangelhaft waren. Die alten Feuerleitungen zündeten weder sicher noch momentan und die elektrische Zündung ist nicht immer zu beschaffen und erfordert eine wissenschaftliche Behandlung.

Es giebt indessen eine Zündungsart, die augenblicklich und sicher zündet, leicht zu beschaffen ist und keine besonderen Kenntnisse fordert, sondern auch von dem ungeschicktesten Soldaten bedient werden kann.

Es ist dies die Minenzündnng mittels der gewöhnlichen Friktionsschlagröhre, wie sie jede Geschützprotze bietet. Mittels einer derartigen Zündung habe ich vor Jahren eine Steinmine von 20 Pfund Ladung unter erschwerenden Umständen abgefeuert.

Die Zündung wird in folgender Weise bewerkstelligt. Man durchbohrt den Deckel des Kastens, der die Ladung aufnehmen soll, oder ein zu diesem Zweck auf das Pulver gelegtes Brett, und steckt 1 bis 3



Friktions-Schlagröhren in die Bohrlöcher, so daß die Verlängerung des Röhrchens in das Pulver trifft und knüpft in die Oesen der Reiber eine starke Schnur oder einen Draht, die man über- oder unterirdisch nach dem Punkte führt, von dem aus die Zündung bewerkstelligt werden soll. Mag die Schnur auch einige 100 Schritt lang sein und spitzwinklig hin- und hergeführt werden, so erfolgt die Zündung

Digitized by Google

doch augenblicklich beim Anziehen der Schnur. Die urſprüngliche Richtung der Schnur muß in der Verlängerung der Reiberhülle gehen, damit dieſe nicht vor dem Röhrchen abbricht; durch Ueberlegen einer Latte oder eines Brettſtückes iſt dies leicht zu bewerkſtelligen. Wir haben bei unſeren Schlagröhren erfahrungsmäßig vom Geſchütz wenige Prozent Verſager, überdies ſind die Schlagröhren hier ſorgfältiger befeſtigt, als im Geſchütz, wo eine oft ungeſchickte Hand ſie ſchnell in das Zündloch ſtößt, und endlich kann man hier gleichzeitig mehrere Schlagröhren abfeuern. Man kann daher wohl, wenn die Schnur ihre Schuldigkeit thut, von Sicherheit der Zündung ſprechen. Die Schnur muß genügend feſt ſein, um nicht nur das Abziehen ſelbſt, ſondern auch die Reibung bei unterirdiſcher Leitung auszuhalten. Die Stärke des ſogenannten Sackbandes, d. h. eines ſtarken Bindfadens, wird meiſtens ausreichen, indeſſen dürfte eine Tracirleine, die man durch Anſpannen geprüft hat, vorzuziehen ſein. Auf etwaige Knoten iſt inſoweit zu rückſichtigen, daß ſie keinen Widerſtand an ſcharfen Kanten ꝛc. der Leitung finden dürfen. Selbſtverſtändlich iſt es vortheilhaft, wenn auch nicht gerade nothwendig, wenn die Leine von der Ladung nach dem Heerd in gerader Linie oder doch nur in ſtumpfwinkligen Biegungen geführt wird. Um das Freiliegen der Schnur bei unterirdiſchen Leitungen zu prüfen iſt es gut, wenn man eine beſtimmte Strecke derſelben neben der Ladung frei hinlegt, und wenn die Leitung beendet, die Schnur mit Vorſicht um ſoviel anzieht. Dann wird an der Stelle wo die Schnur zu Tage tritt ein Knebel zum beſſeren Abziehen eingeknüpft und die Mine kann auf die Sekunde richtig durch Anziehen des Knebels abgefeuert werden. In vielen Fällen wird man die Schnur mit Vortheil durch einen Draht erſetzen, da er haltbarer iſt und weniger Reibung hat. Soll die Mine vorausſichtlich längere Zeit liegen, ſo kann man durch Ueberdecken einer getheerten Leinwand oder eines Brettes die Feuchtigkeit abhalten, wobei durch Unternageln kleiner Latten für das Freiliegen der Reiberhülle zu ſorgen iſt. Bekanntlich ſind die Schlagröhren ſchon an ſich durch einen Lacküberzug gegen die Feuchtigkeit geſchützt. Die im letzten Feldzug erbeuteten öſterreichiſchen Schlagröhren ſind ebenſo anwendbar als unſere eigenen. Es hat natürlich keine Schwierigkeit Kleeblattminen anzulegen, bei denen man die Schnüre der einzelnen Minen an eine Leine knüpft, wenn man ſie gleichzeitig ab-

Digitized by Google

feuern will oder entgegengesetzten Falls die Schnur-Enden zu Tage führt und einzeln bezeichnet. Die Leitung der Schnur erfolgt in einem

spitz ausgehobenen Graben, auf dessen Sohle man sie legt, und wird ihr Hohlliegen entweder durch Ueberlegen von Brettern oder im Nothfall in festem Boden auch nur mit ausgestochenem Rasen bewirkt, worüber der Graben vorsichtig gefüllt wird. In gezimmerten Gallerien führt man die Schnur durch die Verdämmung wohl am Besten in einer Ecke der Gallerie.

Wenn man zum Schutz der Eingänge vor einer Kehlpallisadirung resp. der Barriere kleine Fladderminen mittels eingegrabener mit Pulver gefüllter Flaschen oder Bomben anlegen will, so befestigt man die Schlagröhren in einem durchbohrten Holzpflock, den man in das Mundloch der Flasche oder Bombe steckt. Um das Abbrechen des Flaschenhalses oder das Drehen der Bombe zu verhindern ist es gut ein Pfählchen dahinter zu schlagen, das mittels einer Schnur Gegenhalt bietet. Die Abzugsschnur wird man hierbei auch frei seitwärts durch die Pallisadirung resp. die Cäsarpfählchen führen können, da der stürmende Feind sie schwerlich bemerken wird.

Wenn man die Schlagröhren zur Zündung von Torpedos benutzen will, sei es in unseren Strom- und Hafenmündungen, sei es gegen einen Uebergang über einen nassen Graben, so muß man die Torpedos fest verankern, damit sie nicht von der Stelle gezogen werden und die Schlagröhren durch besondere Mittel, etwa Ueberziehen mit einer Blase, gegen das Wasser schützen. Ob man bei Gräben mit nasser resp. sumpfiger Sohle Rollbomben und Handgranaten mittels im Mundloch befestigter Schlagröhren, an die man eine abgepaßte Schnur geknüpft hat, in zweckentsprechender Höhe sprengen kann, müßte durch Versuche festgestellt werden, da möglicher Weise der jähe Ruck die Schlagröhre zerbricht.

Dagegen erscheint es unzweifelhaft von Vortheil bei etwa nöthiger Erleuchtung der Gräben die in Walllampen an der Escarpe befestigten Leuchtkörper, sowie die in Leuchtkreuzen steckenden Leuchtfackeln mittels Schnur und Schlagröhren in Brand zu setzen, da die feindlichen Schützen wohl schwerlich ein Uebersteigen der Brustwehr bis zum Cordon mit brennendem Zündlicht gestatten würden. Aus ähnlichem Grunde bietet die Anwendung der Schlagröhren große Vortheile bei Anwendung der

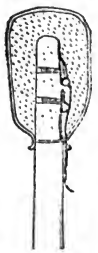
Digitized by Google

Sprengfeuer, wobei man indeß besonders bei leichteren Ladungen für Befestigung des Pulversackes mittels einer Schleife, eines Bohrers, Einklemmen ꝛc. Sorge zu tragen hat.

Im Feldkriege bietet die Anwendung der Schlagröhren ebenfalls eine Menge Vortheile. Um Fanale anzuzünden z. B. durchbohrt man die Stange fünf bis sechs Mal und steckt in jede Durchbohrung eine Schlagröhre, vor der man auf beiden Seiten Kurschpulver, Zehrungssatz, Zündlichtenden ꝛc. anbringt. Auch bei überraschendem Ueberfall kann die Schildwache durch einen Zug das Fanal an 10 bis 12 Stellen in Brand setzen.

Um Brücken nach dem Passiren unserer Truppen Angesichts des Feindes an vielen Stellen in Brand zu setzen oder während des feindlichen Uebergangs rechtzeitig zu sprengen bietet die Schlagröhre das geeignete Mittel. Die Details ergeben sich aus dem Obengesagten.

Kopf der Sprengstange



Um den Feind aus befestigten Häusern zu vertreiben könnte man sich vielleicht der Sprengstangen bedienen, d. h. 8—12′ langer, 1½—2″ starker Stangen, in deren Spitze in Durchbohrungen mehrere Schlagröhren befestigt sind, die man mittels einer Schnur abziehen kann. Ueber diese Schlagröhre hätte man eine Kartusche mit 1½ bis 2 Pfund Pulver gestreift und lose zugebunden. Diese Stange in eine Oeffnung, Scharte, Fenster ꝛc. gestoßen und abgezogen würde den Feind aus dem betreffenden Hohlraum sofort entfernen. Fraglich ist hierbei, ob die Stange nicht besonders bei nicht gleichmäßiger Vertheilung des Pulvers um dieselbe in so heftige Schwingungen versetzt würde, daß sie den Träger gefährdet, was man nur durch Probiren mit kleinen Ladungen feststellen könnte. —

Eine Schwäche dieser Minenzündung ist jedenfalls die, daß man im Winter bei wechselndem Thau- und Frostwetter ein Festfrieren der Schnur zu erwarten hat, so daß man überirdische Leitung wählen oder auf die Anwendung der Schlagröhren verzichten müßte.

Ein großer Vortheil dieser Zünd-Methode scheint aber darin zu liegen, daß die Mine jede Sekunde schießbereit ist ohne irgend welcher Vorbereitungen zu bedürfen oder durch eine Leuchterscheinung dem Feinde ihr Springen vorher zu verrathen.

Digitized by Google

VIII.

Die Kuppelgewölbe im Kriegsbauweſen.

(Hierzu Tafel II.)

Durch die Fortſchritte in der Artillerie ſind wir einerſeits zu der Erkenntniß geführt worden, daß unſere Mauern weder dem direkten noch dem indirekten Schuß widerſtehen, und daß dieſem Uebelſtand nicht durch ihre Verſtärkung ſondern nur dadurch abgeholfen werden kann, daß wir ſie überhaupt dieſen Schüſſen ganz entziehen.

Wir ſind ſo an einem Punkte angekommen, von dem aus wir die Mauerſtärken ganz unabhängig von der Artilleriewirkung nur nach ſtatiſchen Geſetzen zu beſtimmen haben, d. h. wir können die Mauern ſo dünn machen, als es der auf ſie wirkende Erd- oder Gewölbeſchub oder aber die auf ihnen ruhende Laſt erlaubt; ein Minimum wird uns äußerſten Falls nur durch die Perkuſſion der Sprengſtücke von Wurfgeſchoſſen, welche vor der Mauer explodiren, vorgeſchrieben; zwei und einhalb bis drei Fuß werden dagegen in allen Fällen genügen.

Was die gegen den mehr oder minder wagerechten Erdſchub gerichtete Mauerſtärke betrifft ſo müſſen wir bei vielen unliebſamen Erfahrungen geſtehen, daß wir einem Minimum ſehr nahe ſind, ja es bereits öfters überſchritten haben. Ob wir durch guten (hydrauliſchen) Mörtel und vielleicht auch durch einen paſſenden Mauerverband auch ohne Dimenſionsvermehrung den Widerſtand vermehren können, ſoll nicht hier unterſucht werden.

Gegen einen ſenkrechten Druck, zur Tragung großer Laſten ſind unſere Mauern durchſchnittlich ſehr reich bemeſſen und ihre rückwirkende Feſtigkeit iſt in allen Fällen viel größer als die Laſt erheiſchte. —

Die Fortſchritte in der Artillerie, insbeſondere in der Anwendung des Wurffeuers, laſſen uns jedoch anderſeits befürchten, daß wir in

Digitized by Google

Kurzem auch die Widerstandsfähigkeit unserer Gewölbe einer neuen Prüfung zu unterziehen haben werden. —

Wir können dieselbe zwar gleichfalls durch hohe Erdaufschüttungen der Wirkung der Wurfgeschosse entziehen, aber aus maßgebenden Gründen wollen wir dies Mittel nicht oder nur in seltenen Fällen anwenden, und wir werden daher genöthigt sein die Gewölbestärke, welche unsern bisherigen Wurfgeschossen widerstand, nun auch den neuen gewachsen zu machen.

Die desfallsigen Aenderungen können betreffen: ihre Form, ihre Abmessungen, ihren Mauerverband und ihr Material.

Die Materialfrage soll hier nicht erörtert werden; sie kann abgesehen von dem Steinmaterial schon wegen der Wasserdichtigkeit der Gewölbe, welche durch die durchgängige Anwendung des hydraulischen Kalkes viel sicherer als durch dünne hydraulische oder bituminöse Ueberzüge erreicht wird, als zu dessen Gunsten entschieden angesehen werden.

Es wird hierdurch zugleich eine solche Festigkeit erlangt, daß Gewölbe, welche bisher in fettem Kalk ausgeführt und durch ihre Abmessungen sicher gegen die Wirkung der älteren Wurfgeschosse angesehen wurden — nunmehr in hydraulischem Mörtel erbaut, vielleicht auch den neuen Wurfgeschossen widerstehen würden.

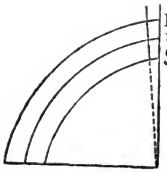
Was den Mauerverband der Gewölbe betrifft, so ist die Frage, ob es besser sei, die Gewölbe aus einer Anzahl conzentrischer Wölbschichten oder mit durch die ganze Gewölbstärke durchlaufendem Keilverband als eine Gewölbschichte zu konstruiren, schon oft erörtert worden.

Die Römer, welche allerdings keine bombensicheren, aber doch Gewölbe von großer Dicke zu bauen hatten, wölbten in konzentrischen zwei-, drei- und vierfach wiederholten Schichten. Die Belgier thun bei dem Bau von Antwerpen dasselbe und ebenso die Engländer, meiner Ansicht nach mit Recht. Ein ungleichmäßiges Setzen scheint mir hierbei nicht zu befürchten. Die Antwerpener Bauten sind in dieser Hinsicht tadellos.

Sind ϱ, r, R die Radien von inneren und äußeren konzentrischen Bogen, so sind ihre Bogenlängen vom Kämpfer bis zum Scheitel

$$\varrho\,\frac{\pi}{2},\quad \mathrm{r}\,\frac{\pi}{2},\quad \mathrm{R}\,\frac{\pi}{2}.$$

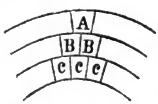
Digitized by Google



Mit diesen Längen stehen in genauem Verhältniß die Anzahl der Ziegel und die Anzahl der Mörtelfugen, wenn beide in allen Bogen gleich dick sind. Durch das Setzen, Zusammenpressen und Schwinden der Mörtelfugen wird diese Länge um $\frac{1}{c}$ verkürzt, und diese Verkürzung beträgt in den einzelnen Bogen

$$\varrho\ \frac{\pi}{2c},\quad r\ \frac{\pi}{2c}\quad \text{und}\quad R\ \frac{\pi}{2c}$$

steht also im genauen Verhältniß mit den Radien ϱ, r, R, es muß also, wenn die Fuge des kleinsten Bogens sich schließt, auch die des zweiten und dritten Bogens sich schließen, und es kann nicht vorkommen, daß der untere Bogen sich schließt und der obere noch ungeschlossen auf ihm ruht, oder aber, daß der obere Bogen sich schließt und der untere, um sich zu schließen, sich von ihm abtrennen müßte.



Daß der Bombenschlag nicht einen durch die ganze Gewölbedicke durchreichenden Keil trifft und antreibt — ist, wenn man die Sache subtiler nehmen und von der Bindekraft des Mörtels wie von der Reibung absehen will — nur vortheilhaft, indem der Stein, oder der Ziegelpack A, wenn er getroffen wird, die Steine B B vor sich hertreiben muß und diese den noch stärkern Keil CCC fortstoßen müssen, was offenbar mehr Kraft erforderte, mehr Widerstand erzeugt, als das Antreiben eines schmälern durchgehenden Keils.

Durch die Konstruktion konzentrischer Gewölbschichten wird daher, wo sie nicht bereits eingeführt ist, eine weitere Verstärkung der Gewölbe zu erreichen sein.

Ein drittes Mittel, widerstandsfähigere Gewölbe zu konstruiren, besteht in der Vermehrung ihrer Dicke, entweder der Gewölbschale selbst, oder ihrer Uebermauerung, welche entweder in Steinmauerwerk oder, wenn keine Gefahr im Verzuge ist, in Beton bestehen kann.

Als viertes Mittel, — und seine Darlegung ist die eigentliche Absicht dieser Betrachtung — bietet sich die Wahl der Gewölbform dar, und es knüpft sich hieran selbst die Frage, ob nicht Gewölbformen eingeführt werden könnten, welche ohne gleichzeitige Vermehrung der Dicken der Widerlags- und Trage-Mauern, ja selbst mit deren aus

Digitized by Google

anderen Rücksichten zulässigen Verminderung den beabsichtigten Zweck: größeren Widerstand gegen das Wurffeuer gewährten. Die schönen nutzbaren Räume, welche unter Kreuzgewölben sich bilden, haben uns in der Anwendung dieser Gewölbform so weit gehen lassen, als die früheren Wurfgeschosse irgend erlaubten — vielleicht schon weiter — und wir würden gegenüber den neuen Wurfgeschossen wahrscheinlich genöthigt sein, wieder etwas zurück zu weichen, d. h. den Kreuzgewölben kleinere Diagonalspannungen zu geben. —

Wir haben allerdings außer der besprochenen Verbesserung des Materials und der Vermehrung der Gewölbdicke auch in der Verankerung ein Mittel Gewölbe widerstandsfähiger zu machen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Schub jedes Tonnengewölbes — sowohl der eigene, als der durch den Bombenschlag in Bewegung gesetzte Schub — sehr vermindert und selbst auch gehoben werden kann durch eine Anzahl eiserner Anker, welche als Sehnen quer durch den Hohlraum die Widerlager zusammenhalten, oder welche wenigstens den am meisten schiebenden obern Theil der Schale auseinander zu weichen verhindern. Aber es ist ebenso wenig zu leugnen, daß dergleichen Anker in den meisten Fällen sehr hinderlich den innern Raum desto mehr beschränken, je tiefer sie liegen. —

Es giebt jedoch eine Gewölbeform, die an jeder beliebigen Stelle verankert werden kann, ohne daß die Anker vortreten und den innern Raum beeinträchtigen: es ist die Kuppel (Calotte), indem diese durch eiserne ringsum in die Gewölbdicke gebettete und unsichtbare Ankerreife zusammengehalten werden kann.

Es ist zugleich eine Gewölbeform, welche jedem ihrer Elemente auf dem kürzesten und steilsten Weg Unterstützung gewährt und ihm abgesehen von der Mörtelwirkung nicht nur in den Lager- sondern auch in den Stoßfugen Halt giebt. Sie gestattet die schwächsten Widerlags- und Tragemauern, paßt sich jedem Raum leicht und selbst in schönen Linien an, und gewährt nebenbei den Vortheil, wenn die Gurte erst fertig gestellt sind, ganz ohne Gewölbverschalung vollends eingewölbt werden zu können. Wenn diese Form in ihrem Scheitel auch etwas höher aufträgt, so thut sie dies nicht an ihren Schildmauern, sie setzt hier tiefer als das Kreuzgewölbe an und gestattet daher den Cordon tiefer als bei diesen zu legen.

Digitized by Google

Es kann hier nicht die Meinung sein, diese Form nunmehr überall zur Anwendung zu empfehlen; für Gallerien, Poternen und manche andere Räume behält das Tonnengewölbe seine Berechtigung, aber wo es sich um Durchkreuzungen oder um Ueberwölbung von großen Räumen, Kasematten, Reduits handelt, wird überall das nach Bedürfniß mehr oder minder flache Kuppelgewölbe an die Stelle treten können. —

In der beigefügten Zeichnung (Tafel II.) sind vier quadratische Kasemattenblöcke von 15 Fuß Weite im Grundriß und in dem Profile a b parallel der Schildmauer durch die Kuppeln und c d durch die Grate, sowie e f in der Diagonale dargestellt.

Auf den über Eck gestellten Mittel- und Wandpfeilern ruhen die Kuppeln, deren Radien (hier 10′ 9″) so gewählt sind, daß die Kuppeln in ihren gegenseitigen Durchschneidungen einen rechtwinkligen Grat bilden. Derselbe wächst aus den Pfeilerecken auf und kann ohne Verhauen der Ziegel erbaut und auf jede beliebige Dicke gebracht werden. Die Grate und die Schildmauern tragen die Kuppeln, deren Einwölbung nach einem Lattenrahmen aus freier Hand keine Schwierigkeit macht. Der Scheitel der Calotte, etwa der obere 60 Grad große Abschnitt derselben, kann, wenn man will, durch einen eisernen im Gewölbmauerwerk liegenden Reif verstärkt werden; der untere steilere weniger schiebende Theil der Kuppel bedarf, da er durch die Hinter- und Uebermauerung ohne sie hoch bedeckt ist, dieser Ankerverstärkung nicht.

Bei der Ueberwölbung unregelmäßiger Räume wird es die Aufgabe des Baumeisters sein — wie dies bei Kreuzgewölben nicht minder der Fall ist, Nebenräume abzuschneiden und mit ganzen, halben, oder theilweisen Kuppeln, mit Tonnen- oder Trichter-Gewölben zu überspannen, den Mittel- und Wandpfeilern angemessene Plätze und Vortritt zu geben, Radien und Mittelpunkte vortheilhaft zu wählen, damit die defensiblen Schildmauern und die Durchgänge die erforderliche Höhe und die Grate rechtwinklige Profile erhalten. Diese werden hierbei manchmal doppeltgekrümmte Kurven bilden, deren graphische und konstruktive Darstellung keine Schwierigkeit machen wird, da man zwar den Mängeln des Materials und der Ungeübtheit der Arbeiter Rechnung tragen mag, der theoretischen und praktischen Fähigkeit des Architekten aber keine Conzession zu machen hat. —

A. v. Cohausen.

Digitized by Google

IX.

Einige Bemerkungen über das praktische Schießen mit dem gezogenen Feld-6pfünder.

Die gezogenen Geschütze preußischen Systems zeichnen sich durch ganz außerordentlich genaue Anfertigung aus. Es ist daher die vorzugsweise mit den Feldgeschützen gemachte Erfahrung, daß höchst selten ein Geschütz in der Leistung von den übrigen Geschützen abweicht und regelmäßig kürzer oder weiter schießt, leicht erklärbar. Bekanntlich werden auch beim Schießen mit feldmäßiger Ladung aus dem Feld-6pfünder nothwendig werdende Aufsatz-Korrekturen, nahezu ausnahmslos, mit allen Geschützen einer Batterie in gleicher Weise vorgenommen. Eine Ausnahme von dieser ersten Schießregel scheint nach einzelnen Erfahrungen beim Schießen im hohen Bogenschuß mit kleinen (Wurf-) Ladungen statt zu haben. Jedenfalls machen sich Einflüsse der Geschützkonstruktion bei diesen kleinen Ladungen bemerkbarer und dürften etwaige Verschiedenheiten der Konstruktion die erwähnten Erfahrungen verursachen.

Der Vergleich der Zollaufsätze, welche in verschiedenen Uebungsperioden und Uebungsjahren zur Beschießung derselben Entfernungen nothwendig gewesen, führt zu der Ueberzeugung, daß diese Zollaufsätze fortwährenden Schwankungen unterworfen sind, für welche die Portéetabellen Mittelwerthe enthalten. Diese Schwankungen sind in einzelnen Fällen durch den Einfluß des Windes, in der Mehrzahl der Fälle jedoch durch den Einfluß der Witterung auf den Zustand der Pulverladungen zu erklären. Andauernd heiße Witterung vor und zur Zeit

Digitized by Google

der Schießübungen macht sich durch Minderung, feuchte Witterung durch Erhöhung der Zollaufsätze fühlbar. Pulver, welches, wie das 1866 mitgeführte, feucht geworden, wieder getrocknet zur Verwendung kommt, zeigt Haarrisse an der Oberfläche und verlangt geringeren Zollaufsatz. Die verschiedene Beschaffenheit des Pulvers macht sich naturgemäß auf den größeren Entfernungen fühlbarer, als auf den kleineren und betragen auf ersteren die Aufsatzschwankungen 3 bis 4 Sechszehntheilzolle. Im Allgemeinen folgert sich aus diesen Verhältnissen, daß selbst bei jedem Schießen auf bekannten Entfernungen mit gezogenem Geschütz der entsprechende Zollaufsatz erst ermittelt werden muß. „Man muß sich täglich einschießen."

Die Ermittelung des richtigen Zollaufsatzes, das Einschießen, ist um so schwieriger, je größer die erfahrungsmäßig jeder Entfernung zukömmliche Streuung ist. Es muß zur Beurtheilung eines Schusses bezüglich des Zollaufsatzes unbedingt auf die gesetzmäßige Streuung Rücksicht genommen werden, in welcher Absicht nachstehende Erörterungen angestellt worden sind.

Nach allen Erfahrungen findet beim Schießen mit gezogenen Geschützen eine gleichmäßige Treffervertheilung statt, und sind daher die Gesetze der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Trefferresultate anwendbar. Nach diesen Gesetzen liegen in dem Raume

vom mittleren Treffpunkte				bis	$+ 1\varepsilon$	und	bis	$- \varepsilon$	:	67,7%
von	$+ 1\varepsilon$	bis	$+ 2\varepsilon$	und von	$- 1\varepsilon$	bis	$- 2\varepsilon$			27,6%
„	$+ 2\varepsilon$	„	$+ 3\varepsilon$	„ „	$- 2\varepsilon$	„	$- 3\varepsilon$			4,4%
„	$+ 3\varepsilon$	„	$+ 4\varepsilon$	„ „	$- 3\varepsilon$	„	$- 4\varepsilon$			0,2%
									Summa	99,9% Treffer.

Es sind sonach von 100 Schüssen nur 23 Schuß als Treffer über den Abstand von 2ε vom mittleren Treffpunkte in's zu Kurze oder in's zu Weite zu erwarten, oder aber je der 22. Schuß trifft über $\pm 2\varepsilon$ zu kurz oder zu weit.

Das seltene Vorkommen eines über 2ε hinausgehenden Schusses legt die Ansicht nahe, jeden über 2ε vom Treffpunkt hinausgehenden Schuß als einen mit fehlerhaftem Aufsatz abgegebenen Fehlschuß und als einen solchen anzusehen, der eine Aufsatz-Korrektur verlangt. Da ferner die beobachteten größten Längenstreuungen ziemlich mit der Größe von 4ε zusammenfallen, ja sogar zum Theil kleinere Werthe

Digitized by Google

ergeben, so hält man sich zur Aufstellung folgender Schießregeln berechtigt:

> Jeder Schuß, welcher über $\pm 2\varepsilon$ hinaustrifft, ist das Zeichen eines falschen Zollaufsatzes und fordert zu sofortiger Aufsatz-Korrektur auf. Die Korrektur ist mindestens entsprechend der über das Maß von 2ε hinausliegenden Trefferentfernung zu machen.

Zur praktischen Benutzung dieser Schießregel, die sich auch durch positive und negative Erfolge bewährt hat, giebt nachstehende Tabelle entsprechende Daten.

Die in der 2. und 3. Kolumne der Tabelle enthaltenen mittleren Höhen- und mittleren Längenabweichungen

$$\left(H = \frac{\Sigma\,(a)}{m}\right)$$

sind aus einer Zusammenstellung der Resultate von drei Jahresschießübungen erhalten worden. Da sogenannte abnorme Abweichungen hierbei nicht weggelassen worden sind, so mögen die mittleren Abweichungen trotz graphischer Korrektur durchweg größer als die durch kommissionelle Schießen bestimmten Werthe ausgefallen sein, dürften jedoch für die Praxis um deswillen eher größere Beachtung verdienen. Die 4. und 5. Kolumne enthält die mittleren (quadratischen) Fehler der Höhe und Länge

$$\left(\varepsilon = \sqrt{\frac{\Sigma\,(a^2)}{m}}\right),$$

welche mittelst Rechnung nach der Formel

$$H = \varepsilon\sqrt{\frac{2}{\pi}}, \quad \varepsilon = 1{,}2533\,H = \frac{5}{4}\,H,$$

(S. Didion, calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles), bestimmt worden sind. Der wahrscheinliche Fehler ist dann zu berechnen zu $\varrho = 0{,}8453 . H$ oder $0{,}6744\,\varepsilon$. Der Raum $\pm\varrho$ faßt dann 50% Treffer.

Die 6. und 7. Kolumne enthält die Werthe für 2ε der Höhe und Länge, die 8. Kolumne den Theil von ε, welcher durch ein Ziel von 3 Fuß rheinl. aufgefangen wird, die 9. Kolumne den Restbetrag zu 2ε der Höhe, die 10. und 11. Kolumne jenen Restheil zu 2ε auf Fuße

Digitized by Google

Höhen- resp. auf Schritte Längenabweichung vom Zielpunkte (Aufschlag vor denselben) reduzirt.

Distanz in Schritten.	Mittlere Höhen-Abweichung. rh. Fuß	Mittlere Längen-Abweichung. Schritt	ε der Höhe Fuß	ε der Länge Schr.	2ε der Höhe. Fuß	2ε der Länge Schr.	Von 1ε fasst 3 Fuß rh. Höhe	Restheil zu 2ε der Höhe.	Restheil von 2ε der Höhe auf Fuß reduzirt.	Restheil von 2ε der Höhe auf Länge i. Schr. reduzirt.
900	1,4	13,6	1,75	17	3,5	34	1,71	0,29	0,5	4,9
1000	1,5	13,6	1,88	17	3,76	34	1,59	0,41	0,78	6,9
1100	1,6	13,6	2,02	17	4,04	34	1,48	0,52	1,05	8,8
1200	1,72	13,7	2,15	17,1	4,3	34,2	1,39	0,61	1,31	10,4
1300	1,85	13,8	2,32	17,2	4,64	34,4	—	—	—	—
1400	2	13,8	2,49	17,3	4,98	34,6	—	—	—	—
1500	2,14	13,9	2,67	17,4	5,34	34,8	1,12	0,88	2,3	15,3
1600	2,32	14,06	2,9	17,6	5,8	35,2	—	—	—	—
1700	2,51	14,23	3,13	17,8	6,26	35,6	—	—	—	—
1800	2,7	14,4	3,37	18	6,74	36	0,89	1,11	3,7	19,9
1900	2,9	14,7	3,62	18,4	7,24	36,8	—	—	—	—
2000	3,1	15,1	3,87	18,9	7,74	37,8	—	—	—	—
2100	3,31	15,5	4,13	19,4	8,26	38,8	0,72	1,28	5,28	24,8
2200	3,52	15,93	4,42	19,9	8,84	39,8	—	—	—	—
2300	3,76	16,36	4,71	20,4	9,42	40,8	—	—	—	—
2400	4	16,8	5	21	10	42	0,6	1,4	7	29,4
2500	4,32	17,23	5,41	21,5	10,82	43	—	—	—	—
2600	4,65	17,66	5,83	22	11,66	44	—	—	—	—
2700	5	18,1	6,25	22,6	12,5	45,2	0,48	1,52	9,5	34,35
2800	5,56	18,63	6,96	23,3	13,92	46,6	—	—	—	—
2900	6,12	19,16	7,67	24	15,34	48	—	—	—	—
3000	6,71	19,7	8,38	24,8	16,76	49,6	0,358	1,642	13,7	40,7
3100	7,63	20,38	9,55	25,6	19,10	51,2	—	—	—	—
3200	8,85	21,06	10,72	26,4	21,44	52,8	—	—	—	—
3300	9,52	21,75	11,9	27,2	23,8	54,4	0,252	1,748	20,8	47,5

Nach der vorstehenden Tabelle hat man den Aufsatz noch für richtig zu erachten, z. B. auf 1800 Schritt Distanz, wenn Schüsse über das 6 Fuß rheinl. hohe Ziel in der Höhe von 3,7 Fuß (an den Einschlag in einem dahinter gelegenen Epaulement sichtbar) hinweggehen und Aufschläge bis 19,9 Schritt vor demselben stattfinden. Eine Aufsatz-Korrektur wird man z. B. sofort eintreten zu lassen haben, falls

auf 1700 Schritt der erste Schuß höher als 3,4 Fuß über die 6 Fuß hohe Scheibe hinweggeht,

Digitized by Google

auf 2400 Schritt der erste Schuß größeres Aufschlags-Intervall als 29,4 Schritt hat.

Ist vor dem über die Grenze 2ε hinausgehenden Fehlschusse ein anderer, innerhalb der bezeichneten Grenze noch gelegener Fehlschuß vorausgegangen, so ist die vorzunehmende Aufsatz-Korrektur verhältnißmäßig stark zu machen. Schießt man z. B. den ersten Schuß — 5 Schritt, den zweiten Schuß — 50 Schritt auf 2400 Schritt Distanz, so wird man nach dem ersten Schusse nicht ändern, nach dem zweiten Schusse aber sofort 1/8 Zoll Aufsatz mehr nehmen, wodurch der Aufschlag um 33 Schritt näher, der Treffort in der Blende 9,3 Fuß höher gerückt wird.

Ueber die Ursachen der Fehlschüsse.

Bei den Schießübungen treten zwei Kategorien Fehlschüsse zu Tage. In die erste Kategorie gehören vereinzelte Schüsse, welche 200 bis 300 Schritte zu kurz oder zu weit gehen; die andere Kategorie, bedeutend größer, enthält jene Schüsse, welche mit verhältnißmäßig geringen Abweichungen das Ziel fehlen.

Fehlschüsse der ersten Art lassen sich schwerlich durch einen der Natur des Geschützes, der Beschaffenheit der Pulverladung, des Geschosses entnommenen Grund erklären, und man hat alle Ursache, einen falsch genommenen Aufsatz oder einen groben Richtungsfehler vorauszusetzen. Eine Berücksichtigung derartiger Schüsse zur Korrektur des Aufsatzes ist daher unthunlich.

Die Fehlschüsse mit kleinen Abweichungen können durch verschiedene Ursachen veranlaßt sein:

durch Fehler in der Geschütz-Konstruktion,
- " Unterschiede der Geschoßdurchmesser und des Härtegrades der Bleimäntel,
- " Unterschiede der Geschoßgewichte,
- " " in der Beschaffenheit der Pulverladungen,
- " Richtungsfehler.

Da Fehler in der Geschütz-Konstruktion nach allen Erfahrungen bei den Geschützen preußischer Konstruktion als ausgeschlossen angesehen werden müssen, ja auch zufällige Beschädigungen der Züge, durch

Digitized by Google

im Rohre zersprungene Geschosse ꝛc. erzeugt, keinen Einfluß auf die Leistung des Geschützes zu haben scheinen, so kann dieser Grund zur Erklärung der Fehlschüsse sofort beiseite gelassen werden.

Unterschiede der Geschoßdurchmesser sind wohl immer vorhanden, dieselben werden jedoch durch das Justiren, Abdrehen der Wulste ꝛc. sehr eingeschränkt, wenn nicht mathematisch genau beseitigt. Es können sich daher nur vereinzelte Geschosse vorfinden, die merkliche Durchmesserunterschiede haben. Daß dergleichen Geschosse, namentlich wenn die Bleimäntel verschiedene Härtegrade haben, verschiedene Geschwindigkeiten im Rohre erlangen und zu Fehlschüssen Veranlassung geben können, ist wohl zuzugeben. Zur Schätzung des Einflusses der Unterschiede der Geschoßdurchmesser auf die Anfangsgeschwindigkeiten mangeln alle Unterlagen.

Die Gewichtsunterschiede der Geschosse (Granaten und Shrapnels) sind bedeutender, als meistentheils angenommen wird. Nach dem Anhang I, Seite 150, der Kriegsfeuerwerkerei für die gezogenen Geschütze der Königl. preußischen Artillerie, 1862, beträgt der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Gewichte des Eisenkerns der Granate für den 6pfünder: 17 Lth. = 0,566 Pfd., und für die 6pfündigen Shrapnels: 20 Lth. = 0,666 Pfd. Ueber die Toleranzen in den Gewichten der Bleimäntel und sonstigen Theile des fertig laborirten Geschosses sind keine Angaben zu finden gewesen, so daß die Annahme, 0,566 Pfd. resp. 0,666 Pfd. seien auch die Gewichtsunterschiede bei fertig laborirten Geschossen, eher als zu niedrig gegriffen erscheint. Berechnet man die Anfangsgeschwindigkeiten der leichtesten und schwersten Granate, deren Gewichte 13,467 Pfd. resp. 14,033 Pfd. zu nehmen sind, wenn das mittlere Granatengewicht zu 13,75 Pfd. gesetzt wird, so bekommt man, da die mittlere Anfangsgeschwindigkeit 1060 Fuß rheinl. beträgt, dieselben zu 1049,3 Fuß resp. 1070,7 Fuß, d. i. also rund zu $\pm \frac{1}{100} V$. (Diese Rechnung ist nach der Formel

$$\frac{v}{V} = \sqrt{\frac{P}{p}}$$

durchgeführt worden, da diese Lombard'sche Formel bekanntlich für gezogene Geschütze anwendbar ist.)

Digitized by Google

Berechnet man sich, und zwar nach der von Prehn ꝛc. angegebenen Formel

$$x = k \cos\alpha \left(-\frac{3}{2} + \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{6V^2 \sin\alpha}{gk}} \right)$$

die Schußweite (es bezeichnet:

x die Schußweite,
V die Anfangsgeschwindigkeit,
α den Elevationswinkel,
k die Luftwiderstands-Konstante = 3288 Schritt,
g die Beschleunigung der Schwere = 31,25 Fuß),

so erhält man für

V = 1060 Fuß	1000	2000	3000	4000	5000	Schritt
V = 1059,6 "	981,7	1965,6	2951,4	3938,4	4926	"
V = 1070,6 "	1018,3	2034,4	3048,6	4061,6	5074	"

und man hat eine Streuung zu erwarten von

36,8 resp. 68,8 97,2 123,2 148 Schritt.

Die Schußweiten-Differenzen sind somit ganz überraschend groß und hebt man deshalb nochmals hervor, daß dieselben durch das Maximum der Gewichtsunterschiede der 6pfündigen Granaten erzeugt werden.

Die Unterschiede in der Beschaffenheit der Pulverladungen, welche man als Grund zu Fehlschüssen hier im Auge hat, sind zufälliger Natur. Die durchgehende Veränderung in der Beschaffenheit der Pulverladungen heischt eine durchgehende Veränderung der Zollaufsätze und wird nach dem Einschießen als effektlos angesehen werden können. Jene zufälligen Unterschiede lassen sich jedoch nicht korrigiren, entziehen sich im Allgemeinen der Beurtheilung und werden nur durch ihre Effekte beim Schießen fühlbar.

Die bis hierher gelangte Erörterung hat zu dem Resultate geführt, daß der Einfluß der Durchmesser-Unterschiede der Geschosse, der Dichtigkeits-Unterschiede der Bleimäntel und der zufälligen Beschaffenheit der Pulverladungen, ein jeder für sich, nicht zu schätzen ist. Zu einer Schätzung des Einflusses dieser Unterschiede zusammen bieten die im Archiv, Band 52, veröffentlichten Versuche der königlich sächsischen Artillerie zur Ermittelung der Anfangsgeschwindigkeiten,

Digitized by Google

darunter der Granate des gezogenen 6 pfünders auf verschiedenen Entfernungen, ein Mittel.

Bei diesen Versuchen hat der Navez'sche Apparat sehr gut und genau gearbeitet, was am besten aus den Beobachtungen am Pendel, wenn der Disjunktor in's Spiel gesetzt wurde, hervorgeht (s. S. 48). In der Reihe a, auf 28^m vom Geschütz, und Reihe b, auf 328^m vom Geschütz, hat der Disjunktor oder Stromunterbrecher ganz gleiche, in der Reihe c auf 628^m vom Geschütz nahezu gleiche Resultate ergeben. Es liegt deshalb nahe, die Ursache zu den Unterschieden der Beobachtungen am Pendel, bei welchen die Strom-Unterbrechung durch das Geschoß verursacht worden ist, in Unterschieden der Anfangsgeschwindigkeiten zu finden, die zuerst durch Unterschiede in der Geschoß- und Ladungsbeschaffenheit und dann erst durch Unterschiede in der Wirkung des Apparates erzeugt worden sind. Dem citirten Aufsatze ist zu entnehmen:

Meter vom Geschütz.	Horizontale Komponente der Geschwindigkeit des Geschosses.			Differenz.	Zahl der Schüsse.
	Größte.	Kleinste.	Mittlere.		
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	
28	317	308,15	311	8,85	6
328	303,32	293,55	297,38	9,77	5
628	283,07	279,12	281,69	3,95	3

Hierzu wird bemerkt, daß bei der letzten Schußserie auf 628^m zwei Schuß den Netzrahmen gefehlt haben, also eine größere Abweichung, als hier verzeichnet, stattgefunden hat, und ferner, daß Gewichtsunterschiede der Granaten vorhanden gewesen sind. Unter Berücksichtigung dieser Gewichtsdifferenzen reduzirt sich der Unterschied der Anfangsgeschwindigkeiten auf 28^m Distanz zu ca. $7{,}85^m$ und auf 328^m auf $9{,}27^m$. Wenn es nun auch nicht gerechtfertigt werden könnte, wollte man die vorstehenden Geschwindigkeitsdifferenzen

$$\left(\frac{1}{35} - \frac{1}{40} V\right)$$

allein durch Geschoß- und Ladungsverschiedenheiten erklären, so ist doch

Digitized by Google

die Annahme, daß letzterwähnte Verschiedenheiten den größeren Theil dieser Geschwindigkeitsdifferenzen bedingen und mangelhaftes Funktioniren des Apparates nur den kleineren Theil desselben veranlassen, den Verhältnissen entsprechend. Man ist der Ansicht, daß durch Geschoß- und Ladungsverschiedenheiten die Anfangsgeschwindigkeiten V Schwankungen bis $\pm \frac{V}{100}$ erlangen können. Natürlicherweise ist dieser Schätzungswerth der Berichtigung zu unterziehen, sobald bessere, positivere Unterlagen zur Beurtheilung sich darbieten. Die Unterschiede, welche diese Schwankungen der Anfangsgeschwindigkeiten in den Schußweiten erzeugen, sind also gleich jenen zu schätzen, welche durch die Unterschiede der Geschoßgewichte hervorgebracht werden.

Die Fehlschüsse durch Richtfehler,

Die häufigste Art Richtfehler, welche man zu beobachten Gelegenheit hatte, waren dadurch entstanden, daß der Pointeur den Aufsatz nicht genau auf die befohlene Höhe, sondern meistentheils niedriger, bis zu der Hälfte des nächsten Theilstriches (1/16 Zoll) eingestellt hatte. Dadurch wurde ein Aufsatzfehler von ca. 1/32 Zoll veranlaßt.

Eine andere Gruppe Richtfehler entsteht durch nicht genau genommene Richtungen. Schlimmsten Falles ist anstatt gestrichenen Kornes die Visirlinie am hintersten Punkte um die Tiefe des Visireinschnittes erhöht oder versenkt worden, wodurch, da der Visireinschnitt ca. 1/16 Zoll tief ist, der Aufsatz um ca. ± 1/16 Zoll Fehler bekommt. In der Praxis wird diese mögliche Fehlergrenze wohl nie erreicht und zeigt sich höchstens beim Nachsehen der Richtungen, daß mit genau gestrichenem Korne die Richtung 1 Fuß höher oder tiefer geht, als der unterste Punkt der Scheibe ist, daß also der zu erwartende Treffpunkt um dieses Maß vom Ziele abweicht. Man ist der Meinung, daß der Maximalbetrag dieser Art Richtfehler durch 1/32 Zoll Aufsatzfehler repräsentirt werden könne. Durch ± 1/32 Zoll Aufsatz wird

	auf 1000	2000	3000	4000	5000 Schritt
die Treffhöhe verändert um	± 1	2	3	4	5 Fuß
der Aufschlagpunkt verändert um . .	± 13	9	8	6,6	5,6 Schritt.

Stellt man nun die Resultate der verschiedenen Erörterungen zusammen und vergleicht dieselben mit den erfahrungsmäßig stattfindenden Streuungen, so hat man:

	Auf 1000 Schritt.	Auf 2000 Schritt.	Auf 3000 Schritt.	Auf 4000 Schritt.	Auf 5000 Schritt.
	Schritt.	Schritt.	Schritt.	Schritt.	Schritt.
Beobachtete Streuung (größte Streuung)	64,8	73,5	82—95	—	—
Streuung durch Gewichtsunterschiede der Granate $\left(\pm\frac{V}{100}\right)$	36,8	68,8	97,2	123,2	148
Streuung durch Kaliber und Härteunterschiede der Bleimäntel, der Pulverladungen ꝛc. $\left(\pm\frac{1}{100}V\right)$	36,8	68,8	97,2	123,2	148
Falsch genommener Aufsatz $\left(\pm\frac{1}{32}''\right)$	26	18	16	13	11
Fehlerhafte Richtung $\left(\pm\frac{1}{32}''\right)$	26	18	16	13	11
Raum zwischen $+2\varepsilon$ und -2ε	68	75,6	99,2	—	—

Es ergiebt sich:

1) Die wirklich stattfindende Streuung, soweit solche genau beobachtet worden ist, fällt nahezu mit der Länge des zwischen $+2\varepsilon$ und -2ε liegenden Raumes zusammen.

2) Die thatsächliche Streuung ist durch falsch genommenen Aufsatz, oder durch fehlerhafte Richtung, oder durch diese beiden Arten Richtfehler nicht allein zu erklären.

3) Auf nahen Entfernungen ist die durch Gewichtsunterschiede der Geschosse oder durch Unterschiede der Beschaffenheit der Bleimäntel ꝛc. veranlaßte Streuung, jede für sich, nicht im Stande, die thatsächliche Streuung zu erklären. Die genannten beiden Streuungsursachen, zu-

Digitized by Google

sammengenommen oder je eine mit den möglichen Richtfehlern kombinirt, verursachen Streuungen, welche der beobachteten nahezu gleichkommen.

Auf größeren Entfernungen, über 2000 Schritt, genügt je eine der Anfangsgeschwindigkeiten-Differenzen erzeugenden Ursachen um die größte beobachtete Streuung, und noch größere Abweichungen, zu erklären. Es ist daher wohl anzunehmen, daß zu den Werthen für die beobachtete Streuung kein Schuß beigetragen hat, der eine Kombination aller Fehlerursachen im Maximo enthalten hätte. Wirken alle Fehlerursachen im Maximo im gleichen Sinne, so ist auf 2000 Schritt eine Abweichung $\pm$ 87 Schritt, auf 3000 Schritt von $\pm$ 113,2 Schritt zu erwarten.

Jede Beschränkung der Fehlerursachen muß natürlicherweise die Zahl der Fehlschüsse mindern und den Werth der gezogenen Geschütze überhaupt erhöhen. Es ist daher eine schärfere Regulirung der Gewichte und der Abmessung der Bleimäntel (Wulste) bei den Geschossen der gezogenen Geschütze, indem man gleichzeitig der Genauigkeit des Richtens vollkommene Aufmerksamkeit zuwendet, anzustreben; der Erfolg wird eine Steigerung der Schußpräzision sein. Man ist der Ueberzeugung, daß dieser Erfolg durch Abdrehen der Bleimäntel, wie solches bereits mit den Shrapnels mit dünnen Bleimänteln ausgeführt wird, und genaue Kontrole, sowie durch Sortiren der Geschosse nach ihrem Gewichte, so daß jede Batterie nahezu gleich schwere Geschosse einer Gattung zugetheilt erhält, erreicht werden kann.

Hr.

Berlin, Druck von E. S. Mittler u. Sohn, Wilhelmstraße 122.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
V.	Ein Stück Monographie der ehemaligen reitenden Batterie Nr. 9 aus den Jahren 1813/14.	105
VI.	Die Park-Artillerie der russisch-deutschen Legion im Jahre 1813 und 1814.	168
VII.	Ueber Minenzündung	171
VIII.	Die Kuppelgewölbe im Kriegsbauwesen. (Hierzu Taf. II.)	175
IX.	Einige Bemerkungen über das praktische Schießen mit dem gezogenen Feld-6pfünder	180

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

X.

Zur Armirung der Kriegsschiffe und Küsten-Befestigungen.

Die Frage der Armirung der Kriegsschiffe und Küsten-Befestigungen, gegenwärtig vielleicht die wichtigste im Gebiete des See- und Küstenkrieges, ist durch die seit den letzten zehn Jahren rasch auf einander gefolgten artilleristischen und maritimen Erfindungen und Verbesserungen in eine neue, noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachtende Phase getreten. Oft und mit großem Eifer besprochen, scheint indessen in den meisten Fällen diese Frage nur einseitig beleuchtet worden zu sein, und es läßt sich ohne Mühe nachweisen, daß man bei mehreren Gelegenheiten, den Erfolg vor Augen habend, die eigentlichen, vielleicht ganz zufälligen Ursachen dieses Erfolges übersah und sich zur Aufstellung von Grundsätzen verleiten ließ, welche nur unter ganz besonderen Umständen zu dem beabsichtigten Ziele führen konnten. Allerdings hat die See- und Küsten-Artillerie im Laufe der letzten Jahrhunderte zahlreiche und gewaltige Reformen erfahren; jedoch lehrt ein kurzer Blick auf die Geschichte — und die Frage der Armirung der Kriegsschiffe mindestens besitzt eine ziemlich weit hinaufreichende Geschichte — daß man auch bei den totalsten Umwälzungen, mochten sie nun Kaliber, Munition, Ladungsart oder Verwendung und Aufstellung der Geschütze betreffen, dennoch an gewissen Grundsätzen festhielt, deren zeitweises Vergessen nach gemachten, oft sehr bitteren Erfahrungen regelmäßig zu einer um desto aufrichtigeren Rückkehr zur früher betretenen Bahn führte. Da die Vertheidigung der Küsten erst in neuerer Zeit eine größere Beachtung fand und in

Digitized by Google

ein System gebracht wurde, so soll auch hier zuerst über die Armirung oder Bestückung der Kriegsschiffe gesprochen werden.

So ungenau und widersprechend auch die Nachrichten über die Anwendung des Schießpulvers und der Feuergeschütze überhaupt sind, so steht jedenfalls fest, daß man die letzteren zu Lande zum Angriffe und zur Vertheidigung fester Plätze bereits lange verwendet hatte, ehe man es wagte, sie auch auf Schiffen zu gebrauchen. Alle Angaben über den Gebrauch von Feuerwaffen im Seekriege vor dem Ende des 14. Jahrhunderts beruhen auf unbegründeten Sagen oder auf irrig ausgelegten Stellen damaliger Geschichtsschreiber. So z. B. die Nachrichten über die Zerstörung türkischer und venetianischer Schiffe durch die Artillerie der Griechen und Genuesen. Wahrscheinlich hatte man das griechische Feuer oder auch nur Feuerpfeile angewendet. Das Gleiche mag der Erzählung, daß der Kriegsbaumeister Gaubert auf Befehl des französischen Königs Philipp August 1203 die feindlichen Verschanzungen angegriffen und von seinen Schiffen aus durch Feuermaschinen zerstört habe, zu Grunde liegen.

Ueber hundert Jahre später (1319) finden wir abermals den Gebrauch der Feuermaschinen im Seekriege auf eine so deutliche Weise beschrieben, daß nur durch die größte Oberflächlichkeit und Unkenntniß darin ein Beweis für die Anwendung wirklicher Geschütze gefunden werden konnte. Denn es wird ausdrücklich erwähnt, daß die Genuesen von ihren Schiffen herab aus trichterförmigen Kunstmaschinen die feindlichen Brücken angezündet hätten.

Dagegen ist weit früher vom Lande aus gegen Schiffe von Geschützen Gebrauch gemacht worden, obgleich auch da in vielen Fällen die letzteren mit dem griechischen Feuer und den von Schleudermaschinen geworfenen Brandpfeilen und Feuerkugeln verwechselt werden mögen. Denn in Damiate (1290) wurde ohne Zweifel und in Gibraltar (1308) höchst wahrscheinlich nur griechisches Feuer auf die Angreifer geschleudert. Dagegen ist von den Pisanern (1364), sowie bei mehreren Gelegenheiten von den Mauren und Christen in Spanien und endlich in Zadra (1376) von den Venetianern gegen die Ungarn Gebrauch von Pulvergeschützen gemacht worden. In letzterem Orte sollen sogar Bomben auf die ungarischen Schiffe geworfen worden sein.

Digitized by Google

Der erste historisch vollkommen sichergestellte Fall der Anwendung der Pulvergeschütze auf Schiffen fällt in das Jahr 1377, in welchem die Venetianer die genuesischen Schiffe in einem Seetreffen mit „Bombarden und Manganen" beschossen. Daß durch diesen „unerhörten Bruch des Völkerrechtes" ganz Italien in Entrüstung geräth, ist ein um so sicherer Beweis dafür, daß man vordem noch niemals Geschütze auf Schiffen gebraucht hatte. Trotz dieser Entrüstung ahmten sehr bald auch andere seefahrende Nationen das von den Venetianern gegebene Beispiel nach, und es spielten in den Seekämpfen der nächsten Zeit die Geschütze häufig eine ziemlich bedeutende Rolle. Und zwar armirten zunächst die Genuesen und Pisaner, dann die Türken und Portugiesen, die Hansestädte, die Holländer, hierauf die Dänen und Norweger ihre Schiffe mit Geschützen. Von letzteren wird schon um 1440 berichtet, daß sie auf ihren Schiffen viele eiserne Geschütze führten. Die Venetianer blieben jedoch durch lange Zeit in Bezug auf die Schiffsartillerie die Meister der anderen Nationen, und venetianische Büchsenmeister dienten auf genuesischen, französischen und spanischen Schiffen, sowie auch die Geschützgießereien von Venedig, Treviso und Kandia fast unausgesetzt Bestellungen aus dem Auslande erhielten.

Die Schiffsgeschütze waren, nachdem seit der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts die gegossenen Rohre an die Stelle der aus Eisen geschmiedeten Bombarden getreten waren, fast ausschließlich von Bronze. Nur die Hansestädte und, wie vorhin bemerkt, die Skandinavier, sowie die Holländer, Engländer und Schotten bedienten sich verhältnißmäßig frühzeitig auch gegossener eiserner Geschütze. Doch waren es, wie später bei den Franzosen, Spaniern und Portugiesen, vorerst nur Handels- und Kaperschiffe, welche mit eisernen Geschützen ausgerüstet wurden. Am spätesten fanden dieselben bei den Venetianern und Türken Aufnahme, wiewohl die Barbareskenschiffe schon vor 1500 sehr häufig eiserne Kanonen führten.

Die Größe der Geschütze war nach den Fortschritten, welche die Kunst der Geschützerzeugung machte, sehr verschieden. Die ersten von den Venetianern verwendeten Geschütze waren jedenfalls ziemlich klein, bald aber begann man sich auch größerer Geschütze zu bedienen, und es waren Bombarden, welche centnerschwere Kugeln schossen, keine

Digitized by Google

Seltenheit, obwohl man sich niemals zu jenen 800- bis 1200pfündigen Ungeheuern, wie deren zu jener Zeit bei der Landartillerie im Schwunge waren, verstieg. Die ziemlich leichte Bauart der Schiffe jener Tage scheint hierauf den meisten Einfluß ausgeübt zu haben. Die Länge der Rohre war, als später die gegossenen Geschütze Verbreitung fanden, die gewöhnliche, doch pflegte man gern ein oder zwei außerordentlich lange Stücke an Bord zu haben, in welchem Punkte die Türken, Venetianer und Ragusaner ganz Ungeheuerliches leisteten*). Die Länge dieser Geschütze erschwerte natürlich die Bedienung derselben außerordentlich, und es fanden darum schon in früher Zeit verschiedene Versuche, die Geschütze von rückwärts zu laden, statt. Schon um 1450 sollen mehrere Geschütze dieser Art zur See verwendet worden sein, und im 16. und 17. Jahrhundert bestand ein großer Theil der Geschütze auf den venetianischen Schiffen aus Hinterladern.

Die Zahl der Geschütze oder das Verhältniß der Armirung zu der Größe der Schiffe war ebenfalls sehr wechselnd. So lange die Geschütze überhaupt nur selten verwendet wurden, gebrauchte man dieselben auch auf den Schiffen nur in seltenen Fällen und in höchst beschränkter Zahl. Man wollte den Feind durch den Gebrauch der Geschütze mehr überraschen und schrecken, wie es die Beschreibung einiger Seetreffen jener Zeit zeigt, als das Gefecht mit dem Geschützkampfe beginnen und durch denselben entscheiden. Man eröffnete aus größter Nähe das Feuer aus den bis dahin verborgen gehaltenen Geschützen und suchte dadurch die Enterung des feindlichen Schiffes vorzubereiten oder einen gegnerischen Enterungsversuch zu vereiteln. Man machte auch einen Unterschied zwischen den für alle Fälle und

*) Die Berichte der Zeitgenossen über diese langen Geschütze würden unglaublich erscheinen, wenn sie nicht durch einige noch vorhandene Exemplare vollkommen bestätigt würden. Man denke nur an den 15½ Fuß langen 13pfünder und das 57 Centner schwere Bodenstück eines 63pfünders in dem Wiener Arsenal. Beide waren höchst wahrscheinlich Schiffsgeschütze. Aehnliche Rohre sah der Verfasser noch zu Anfang der fünfziger Jahre in Ragusa und in Venedig. Auf einem aus der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts herrührenden Kupferstich befinden sich mehrere Galeeren mit derlei übermäßig langen Geschützen armirt.

Digitized by Google

den blos für den Angriff eines Seeplatzes auszurüstenden Schiffen, indem letztere eine geringere Bemannung, aber eine größere Zahl von Geschützen erhielten. Man verwendete eben diejenigen und so viele Geschütze, als man eben besaß und schicklicherweise aufstellen konnte. Die Geschütze nahmen aber wegen ihrer Lafseten einen solchen Raum ein und es war auch besonders auf den im Mittelmeere gebräuchlichen Kriegsschiffen der Platz so beschränkt, daß überhaupt von einer zahlreichen Armirung keine Rede sein konnte. Als man dann jene übergroßen Geschütze gebrauchte, verhinderte eben deren Größe und Kostspieligkeit ihre häufigere Anwendnng. So liest man von Galeeren, die mit zwei großen Kanonen versehen waren. Acht bis zehn Geschütze scheinen zu jener Zeit selbst für die größten Schiffe für vollkommen ausreichend betrachtet worden zu sein.

Mit der Verminderung der Kalibergröße nahm jedoch die Zahl der Geschütze rasch zu, und schon frühzeitig suchte man hierdurch zu ersetzen, was durch die Bewegung des Schiffes und durch die Kürze der Rohre der Treffähigkeit mangelte. Während daher große und stark befestigte Städte selten mehr als zwei bis drei Geschütze für jede Bastion ihrer Umwallung besaßen, erhielten selbst mittelgroße Galeeren schon eine Armirung von 20 bis 25 Geschützen. Unter den Schiffen, welche vor Rhodus kreuzten, waren türkische und venetianische Galeeren mit dreißig Geschützen, und bei der Flotte, welche König Heinrich VIII. gegen Frankreich sendete, befanden sich schon Schiffe mit 40 großen und kleinen Geschützen. Auch bei den Russen finden wir um diese Zeit schon bestimmte Nachrichten über den Gebrauch von Geschützen auf Schiffen.

Selbst auf Flußschiffen bediente man sich der Kanonen, und es muß die Größe und zahlreiche Armirung der zu jener Zeit auf verschiedenen Binnengewässern gebrauchten Schiffe unser Staunen erregen. Das erste Beispiel dieser Art lieferten die Türken 1456 vor Belgrad, indem sie diese Festung auch von ihren Schiffen beschossen. Später wurden auf diesem Strome von beiden Parteien ganze Flotten errichtet. Sogar die an den Küsten des schwarzen Meeres Seeraub treibenden Kosacken befuhren den Don und Dnieper mit Schiffen, welche mit einigen leichten Geschützen besetzt waren. Bei Landungen

Digitized by Google

wurden diese Geschütze ausgeschifft und oft mehrere Meilen weit mit Stricken von ihrer Bemannung fortgezogen.

Zur Küstenvertheidigung und zur Armirung der Seestädte wurde im Allgemeinen verwendet, was eben an Geschützen vorhanden war oder auf dem sehr beschränkten Raume, welchen die Befestigungen darboten, verwendet werden konnte. Uebrigens beschränkte sich in jener Zeit die Küstenvertheidigung auf die Vertheidigung der Seeplätze, und bei diesen handelte es sich mehr um die Abwehr von Landungen oder einer direkt von den Schiffen aus versuchten Ersteigung der Werke, als um die Fernhaltung der Schiffe überhaupt und um die Erwiderung der von den letzteren eröffneten Beschießung. Bei diesen Anschauungen genügte es also, daß man die Seefronten der Küstenplätze mit vielen und leicht zu bedienenden Geschützen armirte. Falkonets und Schlangen, welche einen sichern Schuß gegen ein kleines Zielobjekt (wie z. B. gegen ein von einem Schiffe abgesendetes Boot) gestatteten, Streu- und Hagelbüchsen, Steinkatzen und später Haubitzen und Orgelgeschütze, sowie der Gebrauch der Ketten- und Stangenkugeln waren besonders beliebt. In auffallend früher Zeit bediente man sich der Bomben, wogegen der Gebrauch der glühenden Kugeln gegen Schiffe bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts ziemlich allgemein als völkerrechtswidrig angesehen wurde. Dennoch finden wir in sehr früher Zeit zwei Beispiele der Errichtung eigener Strandbatterien und einer den heutigen Anschauungen entsprechenden Armirung derselben.

Im Jahre 1379 wurde nämlich von Pisani zum Schutze Venedigs auf Chioggia eine Strandbatterie errichtet und mit mehreren ungeheueren Geschützen armirt. Das zweite Beispiel waren die von Mohammed II. erbauten Dardanellen. Die Größe der in diesen Schlössern befindlichen Geschütze übertraf selbst das, was in der neuesten Zeit von Wooman, Krupp und Parrot auf diesem Gebiete geleistet wurde.

Uebrigens kamen noch bis 1500 das griechische Feuer, verschiedene andere Kunstfeuer (entweder in Töpfen oder als Feuerpfeile) und Wurfmaschinen bei der Vertheidigung der Seestädte in Anwendung, wie es die Geschichte der Belagerungen mehrerer Städte beweist. Häufig bediente man sich der Verrammlungen oder auch un-

Digitized by Google

geheurer Ketten, um die Annäherung der feindlichen Schiffe zu verhindern oder wenigstens die letzteren an einer Stelle, welche unter dem Kreuzfeuer der Festungsgeschütze lag, für einige Minuten festzuhalten.

Der ungeheure Aufschwung, den das Seewesen überhaupt im Laufe des 16. Jahrhunderts nahm, übte auch auf die Bauart der Schiffe, auf die Seetaktik und auf die Bewaffnung der Schiffe den größten Einfluß aus. Man brachte größere Flotten, größere und stärker gebaute Schiffe in das Gefecht, und es führte sowohl dieser Umstand, als die zunehmende Wohlfeilheit der Geschütze zur raschen Vermehrung der Schiffsartillerie.

Die großen Kriegsschiffe der Türken, Venetianer und Spanier führten häufig bis vierzig Geschütze verschiedenen Kalibers, ja es waren Schiffe von fünfzig Kanonen keine Seltenheit. Bei dieser Zahl blieb man jedoch durch längere Zeit stehen. Man hatte theils kein Bedürfniß einer ansehnlicheren Bestückung der Schiffe, theils wurde selbe durch die eigenthümliche Bauart der Schiffe verwehrt. Die Galeeren, und wie alle die verschiedenen Ruderschiffe der Türken, Venetianer, Spanier und anderer das Mittelmeer befahrenden Nationen hießen, gestatteten selbst bei der riesigsten Größe die Aufstellung und den Gebrauch einer verhältnißmäßig nur geringen Zahl von Geschützen. Abgesehen davon, daß das Entern und der Kampf mit der blanken Waffe (von Bord zu Bord) damals im Seegefecht eine weit größere Bedeutung als in den folgenden Jahrhunderten hatte, betrachtete man die Wirkung der Schiffsartillerie nicht als den einzigen entscheidenden Faktor, sondern setzte auch große Erwartungen auf das Versenken der feindlichen durch den kräftigen Anlauf der eigenen Schiffe, — also auf deren Verwendung als Widder. Wir finden hier eine Analogie des heutigen Gebrauches, nach welchem Widder- und Thurmschiffe nur eine geringere Zahl von Geschützen erhalten. Die Gallionen, Galeassen und manche andere Fahrzeuge, die allerdings keine Ruderschiffe waren, deren hohe Verdecke man aber mehr als sturmfreie Thürme, denn als geräumige Geschützaufstellungen betrachtete, erhielten auch keine zahlreichere Bestückung.

Obgleich man in den Seetreffen jener Zeit von den Segeln einen häufigeren Gebrauch machte, als Viele anzunehmen geneigt sein mö-

Digitized by Google

gen, und auch die Galeeren zwei bis drei Masten mit einigen Segeln (freilich meistens nur sogenannten Ruthensegeln) hatten, so betrachtete man doch die Ruderkraft als die Hauptkraft, die Segelkraft als Hilfskraft und demnach die Galeere als das eigentliche Schlachtschiff, weil dieselbe weniger vom Winde abhängig und durch die feindliche Artillerie auch nicht leicht bewegungsunfähig zu machen war. Die Galeeren waren — freilich nur in der Nähe der Küste in voller Wirkungsfähigkeit — die Propeller jener Zeit. Darum führten auch die Franzosen sowie die Schweden und Dänen, obschon sie zu weiten Seefahrten sich ausschließlich der Segelschiffe bedienten, für den Kriegsgebrauch die Galeeren ein, und noch in dem siebenjährigen Kriege spielte diese Schiffsgattung eine nicht unbedeutende Rolle. Am wenigsten befreundeten sich die Engländer, Holländer und Portugiesen mit ihnen.

Der Fregatten wird zwar schon in sehr früher Zeit erwähnt, — so z. B. kämpften in der Seeschlacht bei Lepanto auf beiden Seiten „Fregatten und Galeeren", doch scheinen dieselben mit den heutigen Fregatten eben nur den Namen gemein gehabt zu haben. Unter den Schiffen, aus welchen die berühmte unüberwindliche Flotte bestand, werden viele Schiffe, welche schon bei Lepanto gefochten, jedoch keine Fregatten aufgeführt. Letztere dürften also wahrscheinlich von gleicher Bauart wie die Gallionen gewesen und darum zu diesen hinzugerechnet worden sein, da es nicht wahrscheinlich ist, daß man zu einer so wichtigen Unternehmung nur die Schiffe der ältesten Konstruktion verwendet habe.

Man blieb also durch längere Zeit bei der früher angegebenen Geschützzahl stehen, mochten es nun Ruder- oder Segelschiffe sein, und fügte höchstens einige Stücke von größerer Länge oder schwerstem Kaliber hinzu. So führten selbst die größten Schiffe der unüberwindlichen Flotte nur 56 Geschütze, während andere große Schiffe nur mit 18 bis 30 Stücken, freilich zum Theil von sehr schwerem Kaliber, armirt waren.

Bei sehr großen Schiffen wurden die Geschütze in zwei bis drei übereinanderliegenden Verdecken oder, richtiger gesagt, Etagen übereinandergestellt; die Mündungen der unteren Geschütze ragten weit über jene der oberen hervor, daher die ersteren in ihrer Verwendung

Digitized by Google

sehr beschränkt waren. Auch dieser Umstand wirkte auf die Zahl der Geschütze ein, sowie bei den großen Ruderschiffen die Zahl der Ruderer von der Gesammtzahl der Schiffsequipage abgerechnet und hierdurch auch die Bedienung der Geschütze vermindert werden mußte.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß hinsichtlich der Benennung der Kriegsschiffe zu jener Zeit die nämliche Verwirrung herrschte, wie etwa bei der Artillerie in Bezug auf die Eintheilung und Benennung der verschiedenen Geschützgattungen.

Die Seetaktik war ziemlich einfach und entsprach den Grundsätzen, welche bei der Landtaktik galten. Man hielt die Mehrzahl der Schiffe in einzelnen großen Abtheilungen in einer Bai oder in der Nähe der Küste beisammen und ließ nur durch einzelne schnellrudernde oder schnellsegelnde Schiffe das Meer durchstreifen, die feindlichen Küsten beobachten und Nachrichten über die Absichten und die Stellung des Gegners einholen. Kämpfe auf hoher See fielen gewöhnlich nur zwischen einzelnen zufällig aufeinander treffenden Schiffen vor. Größere Gefechte und Schlachten wurden fast immer in der Nähe der Küste geliefert. Die leichten Segel- und Ruderschiffe standen gewöhnlich auf den Flügeln, die großen Galeeren im ersten Treffen, die großen Segelschiffe im Centrum oder auch wohl im zweiten Treffen. Entweder liefen beide Flotten aufeinander oder erwartete der eine Theil das Anlaufen des andern, in welchem Falle die großen, mit schweren Geschützen armirten Segelschiffe sich vor das erste Treffen legten. Die Artillerie der kleinen Schiffe begann dann das Feuer, welches jedoch von geringer Bedeutung und Dauer zu sein pflegte. Zuweilen beabsichtigte man dadurch, einzelne große Schiffe des Gegners herauszulocken, um dieselben dann mit überlegener Macht angreifen zu können oder wenigstens die feindliche Schlachtlinie in Unordnung zu bringen. Auch die großen Schiffe nahmen sofort Theil an dem Kampfe, indem die Galeeren und anderen Ruderschiffe rasch auf die feindlichen Schiffe losfuhren und dieselben durch das Anrennen zum Sinken zu bringen oder ihrer Ruder zu berauben suchten. Oft fuhren zwei Ruderschiffe durch längere Zeit dicht nebeneinander fort, bis es endlich dem einen gelang, sich an dem andern „zu reiben" und ihm dadurch eine arge Beschädigung zuzufügen oder dasselbe an sich zu ziehen und festzuhalten. Einige Schüffe der mit Hagel

Digitized by Google

oder häufig auch mit Ketten- und Stangenkugeln geladenen Deckgeschütze vermehrten die Verwirrung unter den Gegnern, auf welche sich nun die Enterer stürzten. Obgleich schon die Bauart der Schiffe das Entern sehr erleichterte, so wurde außerdem während des Kampfes die Verbindung der beiden Schiffe durch Brücken, eingeschlagene Klammern und durch Taue in einer solchen Weise verstärkt, daß es einem Schiffe, welches sich aus dem Gefecht ziehen wollte, nur in den seltensten Fällen gelang, sich von seinem Gegner loszumachen und daß der Kampf ganz wie auf dem festen Lande hin- und herwogte und bald die Vertheidiger nach glücklich abgeschlagenem Angriffe auf das feindliche Schiff hinüberdrangen, bald, von ihren Gegnern gefolgt, auf das eigene Schiff zurückwichen. Da die ganze Bemannung*) an dem Kampfe theilnahm, so schwieg auch das Geschützfeuer, und es wurde sogar die Führung des Schiffes so außer Acht gelassen, daß sehr häufig die beiden Gegner durch die Strömung auf den Strand geriethen und dort den Kampf ausfochten. Der Kampf endete nach großem Blutvergießen mit der gänzlichen Niederlage des einen Theiles oder auch mit dem Untergange Beider, indem sie durch die erlittenen Beschädigungen zum Sinken gebracht wurden oder in Brand geriethen. Die großen Segelschiffe blieben entweder auf ihrer Stelle und warteten den Angriff des Gegners ab, indessen sie alle in ihren Bereich kommenden feindlichen Schiffe beschossen oder suchten sich selbst einen passenden Gegner aus. Der Artilleriekampf wurde nun zwar

---

*) Abgerechnet die Ruderer, wenn dieselben nicht etwa, wie auf den Galioten, auf den nordischen Galeeren und auf den Flußschiffen, selbst Soldaten oder Matrosen, die ihr Gewehr unter der Bank liegen hatten, waren. Bei den Türken und Barbaresken waren die Ruderer Christensklaven, bei den Spaniern, Italiern und Franzosen dagegen gefangene Türken oder Verbrecher. Beim Entern trachtete man daher, die Ruderknechte des feindlichen Schiffes zu befreien und sich gegen das gleiche Vorhaben des Gegners betreffs der eigenen Ruderer zu sichern. Zu diesem Zwecke wurde nicht nur eine Abtheilung besonders verläßlicher Soldaten und Matrosen bestimmt, welche einzig die Ruderer im Auge zu behalten hatten, sondern man pflanzte auch mit Hagel geladene Geschütze zur Bestreichung der Ruderbänke auf. Gleichwohl waren die Fälle, in denen die Ruderer im Gefechte mit den Gegnern ihrer Herren gemeine Sache machten, nicht selten.

Digitized by Google

mit größter Lebhaftigkeit begonnen, war aber nur die Einleitung zum Entscheidungskampfe. Man suchte hauptsächlich das Feuer der feindlichen Artillerie zum Schweigen zu bringen und die Verdecke von ihren Vertheidigern, welche gewöhnlich ein lebhaftes Musketenfeuer unterhielten, rein zu fegen. Die oft übermäßige Höhe der Schiffe und die mangelhafte Einrichtung der Lafseten waren die Ursachen dieser beschränkten Verwendung der Schiffsartillerie. Die Geschütze konnten ganz einfach nicht genügend gesenkt werden, um den Gegner bei der geringen Entfernung, in welcher der Kampf geführt wurde, noch in der Höhe des Wasserspiegels zu treffen. Glaubte man den Gegner hinlänglich erschüttert, so suchte man ihn sofort zu entern, zu welchem Behufe man nicht selten auch die Boote aussetzte, um von mehreren Punkten zugleich das feindliche Schiff gleich einer hohen Schanze zu erstürmen.

Es verdient jedenfalls Beachtung, daß man schon zu dieser Zeit wiederholt und auf verschiedene Weise versuchte, die Schiffsmannschaft und das Schiff selbst gegen das feindliche Feuer wenigstens in etwas zu sichern. Die Brustwehren der Kriegsschiffe waren gewöhnlich mindestens musketenschußfrei; ja man verstärkte dieselben durch Sand- und Wollsäcke in einer Weise, daß Falkonet- und matte Kanonenkugeln nicht durchdringen konnten. Man behängte die Außenseiten der Schiffe mit Stricknetzen und überflocht die Masten mit Tauwerk, auch fütterte man die Stückpforten auf der innern Seite mit starkem Eisenblech. Zuweilen verwendete man zur Deckung des Schiffes auch herabhängende Ketten in ähnlicher Weise, wie es in dem letzten Kriege von den Amerikanern und von Admiral Tegetthof bei Lissa versucht wurde.

Beim Angriffe von Seeplätzen schien man noch immer die Schiffe blos als Transportmittel der zur Bestürmung oder Bewachung des Platzes bestimmten Truppen zu betrachten. Die Schiffsartillerie wurde fast nur zur Abwehr der sich etwa nähernden feindlichen Schiffe oder zur Vorbereitung und Unterstützung der Landung und des Angriffes der eingeschifften Truppen verwendet, und eine eigentliche Beschießung eines Seeplatzes durch Schiffe fiel nur selten vor. Doch findet man schon viele Beispiele der Anwendung schwimmender Batterien, welche man häufig mit großer Mühe und vielen Kosten erst im Augenblicke

Digitized by Google

des Bedarfes und nur für einen bestimmten Zweck, z. B. den Angriff einer Schanze oder Brücke, erbaute. Solche Fahrzeuge hatten zuweilen eine riesige Größe und wurden durch die verschiedensten Mittel in unangreifbare schwimmende Festungen zu verwandeln gesucht, wie es z. B. bei dem 1585 von den Spaniern erbeuteten „Fin de la guerre", durch welchen Antwerpen entsetzt werden sollte, der Fall war. Dieses Fahrzeug hatte zwölf Fuß dicke Brustwehren und sollte mit 24 schweren Geschützen und tausend Soldaten besetzt werden.

Bei der Ausrüstung und Verwendung der Küstenartillerie ging man noch immer höchst willkürlich vor, oder richtiger — es gab noch keine eigene Küstenartillerie und es beschränkte sich die Vertheidigung der Küsten blos auf die Vertheidigung der an dem Meere liegenden Städte und der etwa an den Flußmündungen (gewöhnlich die Einhebung der Zölle beschützenden) angelegten Schanzen. Man bediente sich daher aller zur Verfügung stehender Geschütze, wenn man auch großen Kalibern dort, wo man die Wahl hatte, den Vorzug gab. Meistens armirte man die Städte erst bei bevorstehendem Kriege, während für gewöhnlich nur die den Hafeneingang unmittelbar beherrschenden Werke mit einigen Geschützen besetzt wurden. Zuweilen stellte man blos einige Kanonen auf irgend einer die Stadt überragenden Höhe zur Abgabe der vorkommenden Signal- und Salutschüsse auf. Letztere waren seit 1550 bei fast allen seefahrenden Nationen üblich. Nur die am Mittelmeere liegenden Städte, welche im steten Kriegsstande gegenüber den Türken und Barbaresken sich befanden, waren zu jeder Zeit kriegsmäßig armirt. — Auf jenen Punkten, welche von den Schiffen nahe passirt werden mußten, wie an Hafeneinfahrten und Kanälen, pflegte man gern kurze Geschütze von großem Kaliber, Stein- und Feuerkatzen, Kolubrinen und dergl. aufzustellen, um das Verdeck der feindlichen Schiffe mit Hagel beschießen zu können. Doch findet man auch Andeutungen über die vorgekommene Anwendung der Granaten und Bomben, sowie der glühenden Kugeln.

In dem Grade, in welchem der zunehmende Seeverkehr alle Erdtheile umfaßte, stieg die Bedeutung und Größe der Marine der zunächst dem Ocean wohnenden Nationen, und hörte das Mittelmeer auf, das fast ausschließliche Gebiet der Thätigkeit der europäischen

Digitized by Google

Seefahrer zu werden. Die die Küsten des Mittelmeeres bewohnenden Nationen mußten daher, wollten sie nicht ganz von ihrer früheren Höhe herabsinken, ihren Verkehr bis zu den jenseits des Oceans befindlichen Gebieten ausdehnen und vorkommenden Falls auch ihre dahin abgesendeten Schiffe durch ihre Kriegsmarine beschützen. Dazu war aber die Galeere ungeeignet und dieselbe verschwand daher allmälig vom Schauplatze. Nur dort blieb sie noch in Ansehen, wo man theils aus Vorliebe zum Althergebrachten, theils der örtlichen Verhältnisse wegen sie nicht entbehren wollte oder konnte, so z. B. bei den Türken, Venetianern, Genuesen und Schweden. Doch schwand die Größe dieser Ruderschiffe mit jedem Jahrzehnt und sie traten endlich ganz aus der Reihe der eigentlichen Schlachtschiffe, indem man sie fortan hauptsächlich als Avisos, zum Kourierdienste, zum Verfolgen und Aufsuchen von Piraten und Kontrebandirern, sowie zu Landungen und zum Befahren der Flußmündungen und Lagunen (Haffs) benützte, zu welchen Zwecken sie sich auch wegen ihrer Schnelligkeit und ihres geringen Tiefganges besonders eigneten. Die Armirung dieser Schiffe wurde demgemäß auch vermindert und geändert. Man stellte einige, aber dafür schwere und weittragende Geschütze auf dem Vorder- und Hintertheile auf, um damit einen flüchtigen Gegner schon von weitem zu erreichen oder einen verfolgenden Feind sich vom Leibe zu halten, während man die zahlreichen Breitseitegeschütze durch einige leichte Stücke ersetzte, um einen unvermutheten Flankenangriff zurückweisen zu können. Die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts bei den Spaniern, Franzosen und Venetianern im Gebrauch stehenden Galeeren führten gewöhnlich zwei bis vier 24pfünder auf dem Vorder- und Hintertheile, vier bis sechs kurze Kanonen von 6- bis 12pfündigem Kaliber, oder an deren Stelle einige Haubitzen und vier bis acht Drehbassen. Kleine Galeeren und Galioten waren mit nur einem 24pfünder, einem 12pfünder oder einer schweren Haubitze und vier bis sechs 1- oder 3pfündigen Drehbassen (auf Vollgabeln) armirt. Die Galeeren der Schweden führten vier bis sechszehn Geschütze.

Mit der allgemeinen Verwendung des Segelschiffes, dessen Konstruktion unausgesetzt Verbesserungen erfuhr, erlangte neben der Gewandtheit des Seemannes auch der Gebrauch der Artillerie eine höhere

Digitized by Google

Bedeutung, als es je vorher der Fall gewesen war. Sowie man früher Generale, welche vorher nie eine Planke betreten hatten, blos ihrer Tapferkeit wegen zu Admiralen ernannte und dieselben auch die ihnen gestellte Aufgabe mit Erfolg lösten, so wurde der Gegner, auch wenn er eine zahlreichere und besser bediente Artillerie besaß, doch oft durch die größere Tapferkeit und Gewandtheit im Kampfe mit der blanken Waffe überwunden, sowie es auch keinen Einfluß hatte, ob auf den Ruderbänken christliche Kriegsgefangene, Muselmänner oder Verbrecher saßen. Nun aber gehörten zur Führung und Bedienung eines Schiffes unbedingt Kenntnisse, Erfahrung und eine größere seemännische Gewandtheit und, wenn diese Erfordernisse unter sonst gleichen Verhältnissen beiden Theilen eigen waren, gab die Zahl und Größe der Schiffsgeschütze den Ausschlag. Die Ansichten, welchen die Artilleristen des 17. Jahrhunderts huldigten, waren jedoch dem Streben, das Uebergewicht der Artillerie durch die Vergrößerung des Kalibers zu erreichen, überhaupt nicht günstig, da man, abgesehen von den Tändeleien mit Flintenhaubitzen, Pistolenmörsern, Thurmkanonen und Viertelfalkaunen, als eine unbestreitbare Wahrheit annahm, daß zwei Geschütze von z. B. 24pfündigem Kaliber weniger kosten und unter allen Umständen doppelt so viel leisten würden, als ein 48pfünder. Man konnte also nur an eine Vermehrung der Geschützzahl denken.

In Bezug auf Größe der Schiffe hatte man indessen das für damalige Verhältnisse Mögliche mindestens erreicht, ja überschritten, denn unter den spanischen und türkischen Galionen hatte es manche gegeben, welche den mittleren Linienschiffen der Jetztzeit nicht nachstanden. Obgleich diese Schiffe oft vier bis fünf Etagen (von Verdecken im heutigen Sinne des Wortes konnte man nicht sprechen) besaßen, war der für die Geschützaufstellung verwendbare Raum äußerst beschränkt. Erst mit der Einführung der Batterieschiffe wurde die Vermehrung der Geschütze und damit die Erhöhung der Wirkung der Schiffsartillerie ermöglicht.

Die Schiffe wurden nun nach ihrer Größe, Stück- und Mastenzahl schärfer von einander unterschieden, wiewohl durch die bei den verschiedenen Nationen üblichen Benennungen noch manche Verwirrungen entstanden.

Digitized by Google

Die Benennung „Linienschiff" wurde in den ersten Dezennien des 17. Jahrhunderts bei einigen Nationen, wiewohl noch ziemlich selten, gebraucht. So ertheilte der Herzog von Friedland, nachdem ihn der Kaiser auch zum Generalissimus zur See ernannt hatte, den Befehl zur Erbauung mehrerer „Linienschiffe." Bei der gleichzeitigen Belagerung von Rochelle werden unter den blokirenden Schiffen Linienschiffe und Fregatten genannt. Diese Schiffe hatten zuweilen — aber nicht immer — zwei Verdecke, häufig aber rechnete man die größeren Fregatten auch zu den Linienschiffen, und man bezeichnete mit dem Namen Fregatten blos die kleinsten Schiffe dieser Gattung und die heutigen Korvetten. Die Zweidecker hatten in der untern Batterie gewöhnlich nur einige, jedoch schwere Kanonen, da der größte Theil dieses Verdeckes zu anderen Zwecken benutzt wurde. Die obere Batterie war vollständig armirt und enthielt 28—36 Kanonen verschiedenen, jedoch meistens mittleren Kalibers. Auf dem Decke standen gewöhnlich ebensoviel Kanonen, als sich in der unteren Batterie befanden. Hatte das Schiff, wie es häufig vorkam, auf dem Hintertheile ein Halbverdeck, so wurden in demselben der übrige Theil der Deckgeschütze, oben aber gar keine Geschütze oder höchstens einige Spingarden aufgestellt. Bei Schiffen mit einer gedeckten Batterie wurde dieselbe vollständig und mit schwereren Geschützen, das Oberdeck nur theilweise und mit leichteren Kalibern armirt. Auf Fregatten und noch kleineren Schiffen wurden die größten Kaliber auf dem Hintertheile, die mittleren und die weittragenden auf dem Vordertheile, die kurzen und leichten in der Mitte aufgestellt.

So groß der Fortschritt war, welchen die Schiffsartillerie durch die Annahme neuer Prinzipien in Bezug auf ihre Aufstellung und Verwendung gemacht hatte, so deutete man für den Anfang diesen Fortschritt in höchst bescheidener Weise aus. In der Regel hatten (von 1610—1670) selbst die größten Linienschiffe nicht über 60 bis 64 Kanonen, während die Fregatten 20 bis 40 führten. Ebenso bediente man sich im Allgemeinen kleiner Kaliber und ging nicht gern über den 24pfünder hinaus. Nur in der unteren Batterie wurden zuweilen zwei 48pfünder aufgestellt. Bei den Venetianern und Türken kamen auch 60pfünder und noch schwerere Geschütze in Verwendung. Doch kamen auch die 24pfünder nur in geringer Zahl vor

Digitized by Google

und es bestand die Mehrzahl der Geschütze aus 16-, 8- und 6-, besonders aber aus 12- und 4pfündern. Die Spingarden, Drehbassen und Scharfenthindlein waren von ½- bis 2pfündigem Kaliber. Sehr lange Geschütze fanden sich fast nur bei den Venetianern vor und es waren dieselben meistens Hinterlader. Bei den anderen Marinen hatte man im Allgemeinen kurze Geschütze (fast durchaus Vorderlader) im Gebrauch, und es wurde in dieser Beziehung schon damals ein Unterschied zwischen Festungs- und Schiffsgeschütz gemacht; denn während man noch allgemein bei dem ersteren an einer Länge von 27 Kugeldurchmessern für die großen und von 33 bis 36 für die kleinen Kaliber festhielt, machte man die Schiffsgeschütze nur 18 bis 27 Kugeldurchmesser lang. Auf niederländischen, deutschen, französischen und türkischen Schiffen bediente man sich zuweilen schon der Haubitzen, von welchen die größeren — außer bei dem Bombardement fester Plätze — meistens nur für den Kartätschschuß gebraucht wurden. Die kleinen Haubitzen, es gab 2- und 3pfündige, scheinen als Bootsgeschütze verwendet worden zu sein. Mörser wurden auf sehr stark gebauten Galioten verwendet und es erhielt ein solches Schiff einen oder zwei Mörser von oft sehr großem Kaliber. Die Venetianer führten zuweilen auch auf den gewöhnlichen Galeeren einen 100pfündigen, für eine sehr schwache Ladung berechneten Mörser.

Bei den Türken, Spaniern, Venetianern, Maltesern und Genuesen waren auch jetzt noch auf den Kriegsschiffen fast alle Geschütze aus Bronze, obschon die Kauffahrer, Schmuggler- und Korsarenschiffe dieser Nationen sehr viel eisernes Geschütz führten. Auch bei den Franzosen, Deutschen und Polen waren die Kriegsschiffe zum größten Theile, die Handelsschiffe zuweilen mit bronzenen Geschützen armirt. Reiche Rheder trieben oft einen großen Luxus mit der Armirung ihrer Schiffe. Nur bei den Niederländern, Norwegern, Schweden und besonders bei den Engländern waren auch die Kriegsschiffe zum größten Theile mit eisernen Kanonen armirt, und Sir Walter Raleigh nannte schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts die eisernen Geschütze „ein unschätzbares Kleinod Englands." Letzteres, mit den Niederländern durch lange Zeit um die Herrschaft auf der See ringend, vermehrte trotz der heimischen Unruhen und anderer widrigen

Digitized by Google

Umstände seine Marine in rascher Weise, und um 1653 zählte man bereits 3840 Geschütze auf der englischen Flotte.

Die Laffetirung ließ fast Alles zu wünschen. Im Allgemeinen bediente man sich auf den Schiffen der Wandlaffeten mit zwei starken niedern Rädern und zwei starken, aber so kurzen Wänden, daß dieselben mit dem Niveau des Geschützstandes einen Winkel von nahezu 45° bildeten. Man verminderte dadurch allerdings den Rücklauf, doch litt dadurch nicht nur die Laffete, sondern das Schiff selbst in sehr empfindlicher Weise. Die auf dem Deck befindlichen kleineren Geschütze, welche bei Landungen zuweilen den ausgeschifften Truppen beigegeben wurden, waren mit gewöhnlichen Laffeten (mit Speichenrädern und sehr langen Wänden) versehen. Auf den Galeeren fand man auch Geschütze (besonders diejenigen von schwerem Kaliber) in Schlitten, welche unsern heutigen Rapperten nicht unähnlich waren.

Die Seetaktik hatte in dieser Periode eine ganz veränderte Form angenommen. Größere und kleinere Abtheilungen und einzelne Schiffe durchsegelten das Meer, um die Kriegs- und Handelsfahrzeuge des Gegners aufzusuchen. Man schlug sich, wo man sich traf, und mochte auch der eine Theil den Rückzug antreten, so mußte er denselben unter stetem Geschützfeuer unternehmen, bis ihm entweder seine größere Schnelligkeit oder die Erreichung eines befreundeten Hafens Rettung brachte. Auch beim Zusammenstoße größerer Abtheilungen war der Kampf der Schiffsartillerie nicht nur die Einleitung, sondern auch die Durchführung und gewöhnlich auch die Entscheidung des Gefechtes. Je nachdem man sich zur Rolle des Angreifers oder des Vertheidigers entschlossen hatte, legten sich die eigenen Schiffe einzeln oder paarweise an die ihnen an Größe gleichkommenden Schiffe des Gegners oder ließen sich von denselben angreifen. Man beschoß sich gegenseitig aus allen zur Verfügung stehenden Geschützen, jedoch nur mit Vollkugeln und höchstens zur Abwehr feindlicher Enterungsversuche mit Kartätschen. Die Fälle, daß Schiffe durch das feindliche Geschützfeuer in Brand geriethen und in die Luft flogen, kamen nun weit häufiger als ehedem vor, auch wurden die Schiffe von [illegible]n zeln oft so beschädigt, daß sie während des Kampfes oder bald nach demselben untersanken. Dagegen kam das Rammen ganz außer Gebrauch und auch das Entern schloß nur ausnahmsweise den Kampf zweier

Digitized by Google

Schiffe. Sehr häufig geschah es, daß, wenn der eine Theil sich zum Entern entschloß, der Gegner bereits so mürbe gemacht worden war, daß er keinen Widerstand mehr leisten konnte und es blos zu einer ziemlich unblutigen Besitzergreifung kam, wofern nicht irgend ein Verzweifelter im letzten Augenblicke beide Schiffe in die Luft sprengte.

Beim Angriffe fester Plätze durch Schiffe unterschied man bereits die Blokade, die Beschießung und das Bombardement, obschon die beiden letzteren Angriffsarten damals, wie auch in späterer Zeit, häufig mit einander verwechselt wurden. Bei der Blokade hielt sich die Hauptmacht der hierzu beorderten Flotte entweder auf hoher See oder, wenn die Witterung ungünstig war, hinter einem nahegelegenen Küstenvorsprunge zurück und sendete nur einzelne Schiffe nahe an den Platz, um denselben zu beobachten und verdächtige Bewegungen der etwa im Hafen befindlichen feindlichen Schiffe zu signalisiren oder auch dieselben herauszulocken. Zur Beschießung legten sich die Schiffe in zwei bis drei Linien vor die Werke und eröffneten ihr Feuer, wobei sie ziemlich häufig die Intervalle und die Distanzen änderten. War das feindliche Feuer zum Schweigen gebracht, so wurden nur in besonderen Fällen die Schiffe noch näher gelegt, um die Werke zu zerstören, oder es wurden Truppen in Booten zur Erstürmung derselben abgeschickt. Das Forciren eines Hafens gehörte so ziemlich zu den unbekannten Manoeuvres.

Beim Bombardement standen die mit Mörsern armirten Galioten, Schupten oder Flösse in erster Linie und wurden im Rücken und auf beiden Flügeln durch die übrigen Schiffe der Flotte gedeckt. Die Ausrüstung eigener Schiffe machte ein solches Unternehmen sehr kostspielig.

Die Küstenvertheidigung befand sich in dieser Epoche unbedingt im Nachtheile gegen den Angriff. Denn noch immer bestanden die Küsten- und Hafenbefestigungen fast ausschließlich aus steinernen Thürmen und Batterien mit steinernen Brustwehren und gewöhnlich von sehr schwachem Profil. Auch stand in Bezug auf die Zahl die Küstenartillerie der Schiffsartillerie gewöhnlich weit nach und war derselben hinsichtlich der Größe des Kalibers nur selten überlegen, und endlich waren, da man sich nur der Vollkugeln bediente, die Zerstörungen, welche dieselben durch das Zersplittern der steinernen Brustwehrkanten

Digitized by Google

und Schartenbacken anrichteten, weit bedenklicher, als der durch das Durchbohren der Schiffswände verursachte Schaden. Daß bei solchen Umständen von den angreifenden Schiffen nicht weit glänzendere Resultate erreicht wurden, lag theils an der noch immer ziemlich bedeutenden Schwerfälligkeit der Schiffe selbst, an dem verhältnißmäßig langsamen und unsichern Feuer der Schiffsartillerie und an der eigenthümlichen, freilich sehr wenig begründeten Scheu der Seeleute vor Kunstfeuern und schwimmenden Höllenmaschinen.

Mit der Vermehrung der englischen Seemacht und dem Beginne des anderthalbhundertjährigen Kampfes derselben mit der rivalisirenden französischen Marine trat eine neue, die Vermehrung und Verwendung der Schiffsartillerie noch mehr begünstigende Periode ein. Die Schiffe wurden größer als vordem erbaut und gewannen an Manövrirfähigkeit, zugleich wurden die verschiedenen Gattungen derselben schärfer von einander gesondert und es wurde überhaupt Ordnung in das bisherige Chaos der Benennungen gebracht*).

Allgemein unterschied man nun Linienschiffe, Fregatten und Niederbordschiffe (in der Regel zweimastig). Die Fregatte mußte eine gedeckte Batterie, das Linienschiff mindestens ein und ein halbes Verdeck haben, doch besaßen zu Ende dieses Zeitraumes (etwa um 1760) die meisten Linienschiffe zwei, manche auch zwei und ein halbes Verdeck. Die Kanonenzahl war sehr verschieden und man theilte daher später die Schiffe einer und derselben Gattung nach der Zahl ihrer Kanonen in verschiedene Klassen. Die Linienschiffe führten 54 bis 80 Kanonen, während die Fregatten 22 bis 44 Kanonen zählten. Doch gab es auch noch größere Schiffe, und die 1682 vom Stapel gelassene „Britannia", das größte Schiff, welches bis zu jener Zeit erbaut worden war, zählte sogar 120 Kanonen. Freilich waren diese Kanonen zum Theile von sehr kleinem Kaliber, und es hielt auch im Uebrigen ein Schiff jener Zeit keinen Vergleich mit einem heutigen Schiffe

*) Diese Verwirrung war im Laufe des 17. Jahrhunderts wirklich zu einer kaum glaublichen Höhe gestiegen. Die Bezeichnungen Galeere, Galione, Fregatte, Galeasse, Linienschiff, Orlogschiff u. s. w. wurden auf das Bunteste durcheinander geworfen, etwa wie Kolubrine, Kanone, Karthaune, Schlange und langes Kammerstück bei der Artillerie.

Digitized by Google

von gleicher Kanonenzahl aus. Seit der Schlacht bei la Hogue wurden die Engländer als die Meister im Seewesen betrachtet, und bei den meisten Marinen nahm man die in England üblichen Bezeichnungen und Einrichtungen an. Nur die Türken und Spanier und in noch höherem Grade die Venetianer hielten nicht nur an ihren nationellen Eigenthümlichkeiten, sondern überhaupt am Althergebrachten fest, büßten aber auch mit jedem Jahre mehr von ihrer maritimen Bedeutung ein. Uebrigens bequemte man sich auch endlich dazu, den Anforderungen der Zeit Rechnung zu tragen, ja man that dieses in übertriebener Weise. Dagegen nahmen die Franzosen, Niederländer, Dänen, Schweden, Deutschen und Russen, welche letzteren seit Peter dem Großen sich in die Reihe der auch zur See mächtigen Nationen einzuführen versucht hatten, die Engländer als Vorbilder an*).

---

*) Die Geschichte des deutschen Seewesens dieser Zeit ist leider bis jetzt ein fast brach liegendes Feld. Und doch existirte eine deutsche Marine. Abgesehen von den auf Kosten einzelner Personen und ganzer Korporationen in den norddeutschen Handelsstädten ausgerüsteten Kaperschiffen, welche zuweilen eine ganz respektable Größe und Ausrüstung hatten, aber doch nur für kurze Zeit und für einen Privatzweck ausgerüstet wurden, und von der unter Karl VI. um 1718 geschaffenen österreichischen Marine, welche übrigens bald wieder einging und stets nur eine rein italienische Marine blieb, gab es auch eine rein deutsche und zwar eine — preußische Marine. Die Schöpfung der ersten preußischen Flotte darf daher nicht, wie man anzunehmen pflegt, in die Zeiten des siebenjährigen Krieges gesetzt werden, sondern ist bereits unter der Regierung des großen Kurfürsten zu suchen! Die Existenz dieser preußischen Marine mag zwar nur Wenigen bekannt sein, steht aber durch verschiedene Beweise, so z. B. durch die in den Tagebüchern einiger Hafenstädte vorfindlichen Nachrichten über das Ein- und Auslaufen brandenburgisch-pommerischer Kriegsschiffe außer allem Zweifel, ja es hat sogar diese Marine rühmliche Waffenthaten vollführt, wenn auch dieselben gegenwärtig in unverdiente Vergessenheit gerathen sind. Es sei hier nur eine dieser Thaten angeführt, deren in dem bereits sehr seltenen Werke: „Historischer Kern oder kurze Chronika des Jahres 1680—1690 (Hamburg)" Erwähnung geschieht. „Dieser Tagen (im April 1682) kamen 3 Chur-Brandenburgische Fregatten auf die Nieder-Elbe, davon eine mit 50, die beyde andern jede mit 20 Canonen armiret waren. Sie brachten ein denen Türcken auff der Spanischen See abgejagte Englische Kitze mit, worauff sie 12 Türcken gefangen genommen, so sie aber zu Lissabon verkaufft hatten."

Digitized by Google

Die Größe des Kalibers wurde nicht geändert, und es waren bei den Engländern, Deutschen, Niederländern und Russen die 36pfünder, bei den Franzosen, Spaniern und Italienern die 32pfünder die schwersten Kanonen. Nur bei den Mörsern machte man eine Ausnahme, und es wurden 150- und 200pfündige und noch schwerere Mörser verwendet. Vor Dünkirchen und St. Malo kamen sogar die sogenannten Comingesmörser in Anwendung, und nach glaubwürdigen Mittheilungen wurde Genua mit Bomben, welche 1200 Pfd. schwer waren, beworfen.

Die eisernen Geschütze waren jetzt bei allen Marinen zur Geltung gekommen, nur besonders große und lange Kanonen, dann die ganz kleinen Geschütze, sowie die Haubitzen und Mörser waren aus Bronze gegossen. Daher bestand bei vielen Schiffen die Armirung der unteren Batterien aus bronzenen, jene der beiden oberen aus eisernen Geschützen. Man glaubte eben, man dürfe die eisernen Geschütze nur kurz und müsse die bronzenen lang machen. So große Fortschritte die Nautik und die Schiffsbaukunst gemacht hatten, so wurden dieselben durch den mangelhaften Zustand, in welchem sich manche Zweige des Artillerieweſens befanden, paralysirt, und es geschah den tüchtigsten Admiralen, daß sie die Erfolge, welche sie durch ihre geschickten Manöver und durch die treffliche Ausbildung ihrer Seeleute vorbereitet und errungen hatten, nicht gehörig ausbeuten konnten, weil ihre Artillerie nur Geringes zu leisten vermochte. Wohl wurden die Lafseten verbessert und die verschiedennamigen Kammerstücke abgeschafft, aber es blieb noch immer die ungeheure Kaliberzahl, die Trefffähigkeit und Perkussionskraft der meistens sehr kurzen Geschütze war gering, man bediente sich nur der Vollkugeln und Traubenkartätschen, feuerte mit Aufloderung ab und führte erst zu

---

Daß hier von keinen Korsaren-, sondern von von der Regierung ausgerüsteten Kriegsschiffen die Rede ist, beweist die Beisetzung des Wortes Kur-, welches bekanntlich statt der Bezeichnung Kurfürstlich gebraucht wurde. Auch wird in einem andern Werke von der Aufbringung eines Raubschiffes durch zwei brandenburgisch-pommersche Schiffe (um 1688) gesprochen, und endlich nahmen Schiffe, welche der nachmalige König Friedrich I. geschickt hatte, an der Seite der Engländer und Holländer an dem Kampfe gegen Frankreich (1694—1697) Theil.

Digitized by Google

Ende dieſes Zeitraumes allgemein die Patronen ein. Das Laden mit loſem Pulver verbot aber ein ſchnelles Feuer und war immer mit der größten Gefahr für das eigene Schiff verbunden. Bediente man ſich aber der Patronen, ſo waren bei der Kürze der Geſchütze ſchon nach wenigen Schüſſen die unteren Batterien ſo mit Rauch gefüllt, daß nicht nur vom Zielen keine Rede war, ſondern das Feuer ſelbſt für längere Zeit eingeſtellt werden mußte. Auch gab man nur ſelten volle Breitſeiten ab, weil eben das gleichzeitige Abfeuern mehrerer Geſchütze wegen der mangelhaften Abfeuerungsmethode nur ſchwer gelang. Daher kam es, daß Schiffe ſelbſt nach längerem Kampfe oft nur höchſt unbedeutende Beſchädigungen durch das feindliche Feuer erlitten, während die Verluſte an Mannſchaften ſehr bedeutend waren. Da nun das Manöver einen Hauptfaktor des Kampfes bildete, ſo ſuchte jeder Theil den Gegner durch ſeine Artillerie manövrirunfähig zu machen, wodurch jene merkwürdigen, oft tagelangen Kämpfe herbeigeführt wurden, in welchen die Schiffe gegenſeitig bald Jagd aufeinander machten, bald, den Rückzug antretend, die Gelegenheit abzuwarten ſuchten, wo ihnen der unvorſichtig folgende Gegner eine Blöße gab oder ein glücklicher Schuß in die Takelage — welche der Hauptzielpunkt der Geſchütze war, dem ſchnellen Laufe des Verfolgers Einhalt gebot. — In dieſen Kämpfen entſchied ſelbſt bei ſehr ungleichen Stärkeverhältniſſen in der Regel die größere Geſchwindigkeit und Gewandtheit, welche Eigenſchaften von der Tüchtigkeit des Kapitains, der Geübtheit der Matroſen und dem Baue des Schiffes abhingen, daher eben die Engländer und die in den amerikaniſchen Gewäſſern heimiſchen Piraten ſo unglaubliche Erfolge über ihre weit mächtigeren Gegner errangen. Auch in förmlichen Seeſchlachten bildete das Manöver einen Haupttheil der Aktion. Meiſtens rückten die Flotten in mehreren Abtheilungen — Vorhut, Haupttreffen und Nachhut — einander entgegen. Dieſe Abtheilungen waren aus Linienſchiffen, Fregatten und kleineren Schiffen zuſammengeſetzt und bald in Keilform, bald in Kolonne oder in zwei bis drei dichtaufgeſchloſſenen Treffen, auch wohl in Linie oder in einem großen Viereck formirt. Entweder rückten, wenn die Vorhut mit allzu ungleichen Kräften engagirt war oder dieſelbe ſchon einen Vortheil errungen hatte, die anderen Abtheilungen vor oder es brachen gleich im Anfange die

Digitized by Google

Schiffe der Avantgarde durch die vorderen feindlichen Treffen und griffen die rückwärtigen Linien an, indem sie den Kampf mit den Vordertreffen ihren Nachfolgern überließen, wobei natürlich beide Theile in der buntesten Weise durcheinander gemengt wurden. Umgehungen und Scheinangriffe durch einzelne Schiffe und ganze Abtheilungen kamen sehr häufig vor und es wurden sehr häufig diese Bewegungen unter beiderseitigem lebhaftem Feuer ausgeführt. Oft segelten beide Flotten unter fortwährender gegenseitiger Beschießung durch mehrere Stunden nebeneinander hin. So fand im Mai 1689 zwischen der französischen und englischen Flotte ein Treffen auf der Höhe von Kinsale statt. Die Franzosen wurden von ihren Gegnern in der Bai von Bautry angegriffen, schlugen jedoch, obgleich sie nicht Zeit gehabt hatten, ihre Schlachtordnung herzustellen, den Angriff zurück und verfolgten die Engländer auf die hohe See, woselbst die letzteren wieder Stellung nahmen. Nun wurde der Kampf auf der ganzen Linie ohne Entscheidung fortgesetzt, bis endlich der französische Admiral mit mehreren Schiffen in das Centrum der Engländer einbrach, worauf beide Theile, arg durcheinander geworfen, unter ununterbrochenem Gefecht noch über zwei Stunden längs der Küste fortsegelten. Beim Ende des Kampfes hatten die Franzosen sich sieben Meilen von dem ersten Aufstellungsplatze entfernt. Daß aber die Franzosen keine Jagd auf einen flüchtigen Gegner hielten, sondern einen Kampf gegen einen ziemlich ebenbürtigen Feind führten, beweist nicht nur die beiderseitige Stärke, sondern auch der Umstand, daß die Franzosen auch nicht ein englisches Schiff eroberten oder in Grund schossen. Noch möge eines Kuriosums in diesem Treffen erwähnt werden. Die französische Vorhut wurde von dem Kontre-Admiral Gabaret geführt, welcher alsbald die artilleristische Ueberlegenheit seiner Gegner erkannte. Er fuhr nun rasch an die englischen Schiffe und sein vorderstes Schiff, eine Fregatte von 44 Kanonen, segelte auf halbe Musketenschußweite an das größte englische Schiff, welches 70 Kanonen führte, heran, worauf die französischen Musketiere von dem Deck der Fregatte ein so lebhaftes und wahrscheinlich auch wohl gezieltes Feuer auf den Engländer richteten, daß dieser seine Stückpforten schließen und sein Geschützfeuer fast ganz einstellen mußte.

Digitized by Google

Dieser Fall steht wahrscheinlich in der Geschichte der Seekriege vereinzelt da, verdient aber in der Jetztzeit besondere Beachtung.

Im Kampfe mit Holzschiffen könnte unter gewissen Umständen deren Geschützbedienung durch das Feuer der mit Hinterladungsgewehren bewaffneten Schützen in hohem Grade belästigt werden. Gegen Panzerschiffe, zumal gegen solche mit Drehthürmen und Kuppeln, wäre auf diesem Wege freilich nichts auszurichten. Das Entern, indem sich ein Schiff an das andere legte, kam zu dieser Zeit ziemlich selten vor, wohl aber ließ man den Gegner durch ausgesetzte Boote angreifen, wobei jedoch die Musketen oft eine größere Rolle als die blanken Waffen spielten.

Im Kampfe der Schiffe gegen Seeplätze hielten Angriff und Vertheidigung sich ziemlich das Gleichgewicht. Die Schiffe segelten einzeln oder abtheilungsweise an die Batterien heran und zogen sich, wenn sie das feindliche Feuer nicht rasch zum Schweigen bringen konnten, außer Schußweite zurück, um nach einiger Zeit die Beschießung wieder zu beginnen. Die Entfernung, auf welche der Kampf geführt wurde, war eine sehr geringe. Demungeachtet konnten sich oft beide Theile, trotz eines mehrtägigen Feuers, wenig anhaben, außer daß sie sich einen bedeutenden Menschenverlust beibrachten. Denn nur selten wurden Strandbatterien durch das Feuer der Schiffsartillerie zum Schweigen gebracht, und eben so selten erlitten die Schiffe durch die Landartillerie solche Beschädigungen, welche ihren Untergang zur Folge hatten.

Die Kleinheit des Kalibers der Geschütze, welche auf beiden Seiten zur Verwendung kamen, die geringe Treffsähigkeit und Perkussionskraft derselben waren die Hauptursachen dieser geringen Resultate, welche sowohl die Schiffs- als die Landartillerie erreichten. Auch bei der Küstenartillerie waren 36pfünder die schwersten Geschütze, die Rohre waren gewöhnlich kurz und ertrugen nur eine schwache Pulverladung (die Seefronten der Hafenplätze waren meistens mit Schiffsgeschützen armirt) und es ließen ihre Laffeten keine genügende Höhenrichtung, die engen Scharteneöffnungen keine ausgiebige Seitenrichtung zu. Dazu waren die Strandbatterien gewöhnlich aus Mauerwerk erbaut und die Geschützmündungen waren nur wenig über die vorliegende Meeresfläche erhöht.

Digitized by Google

Eine eigenthümliche Erscheinung jener Epoche sind die zahlreichen Binnengewässerflottillen. Die Donau wurde von den Kaiserlichen, wie von den Türken mit Kriegsschiffen befahren, unter denen sich sogar Fregatten mit 50—64 Kanonen (freilich nur von 3- bis höchstens 12pfündigem Kaliber) befanden. Das Hervorragendste auf diesem Gebiete aber wurde von den Russen geleistet. Auf dem Don und Dniester, auf dem Bug und der Wolga und auf allen ihren Binnenseen unterhielten sie mehr oder minder zahlreiche Flottillen, welche theils aus Ruderschiffen, theils aus Brigantinen und Fregatten bestanden. Nach dem Muster der Tschaikisten, welche die Flottille auf der Donau, untern Sau und Theiß bemannten, suchte man in Rußland verschiedene Abtheilungen der wolgaischen, donischen und uralischen Kosacken dem Seedienste zuzuweisen, was jedoch nicht überall zu dem gewünschten Erfolg führte.

Die nun folgende Periode von 1770 bis zum ersten Drittel des laufenden Jahrhunderts kann als die Glanzepoche des Segelschiffes bezeichnet werden. Das letztere ist nunmehr zur ausschließlichen Herrschaft gelangt, denn die Galeere ist verschwunden und die Dampfkraft wird noch 1830 als für Kriegszwecke nur ausnahmsweise verwendbar betrachtet. Die Größe und Schnelligkeit der Schiffe, die Zahl der Flotten und die Dauer und Bedeutung der Seekriege übertreffen das bisher Dagewesene. Hieran tragen aber die Fortschritte, welche das Artillerieweſen gemacht, mehr als alles Andere die Ursache. Die allgemeine Einführung der Patronen und Schlagröhren gestattet ein rascheres Feuer und die gesicherte Abgabe der Breitseite, während die Anwendung der Karronaden und die Erleichterung der übrigen Schiffsgeschütze die Vermehrung der Bestückung gestatten. Zu letzterer wurden übrigens die einzelnen Staaten durch das von ihren Nachbarn gegebene Beispiel gebracht.

War somit beim Beginn dieser Periode das 74-Kanonenschiff das bei den Engländern beliebteste Kriegsschiff, das eigentliche Schlachtenschiff, und zog man für den kleinen Krieg auf der See und für „die Station" die Fregatten von 32—36 und die Briggs von 12—16 Kanonen allen andern Schiffen vor, so baute man schon zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts selten Linienschiffe unter 80 und Fregatten unter 42 Kanonen. Linienschiffe von 110—120 Kanonen, sowie Fregatten

Digitized by Google

von 50 – 60 Kanonen waren keine Seltenheit, und an die Stelle der Brigg trat die (damals stets offene) Korvette. Die Türken und Spanier schienen ihre einstige Vorliebe für übergroße Schiffe abermals bethätigen zu wollen und überschritten sogar das von den Engländern, Franzosen und Russen erreichte Maximum. So hatten die Türken einige Schiffe mit drei und einem halben Verdeck und die Spanier brachten es sogar zu jenen berühmten Vierdeckern mit 138 bis 142 Kanonen. Doch vermehrte man nicht nur die Zahl, sondern auch das Kaliber der Geschütze, und man fand auf der englischen Flotte schon 1805 viele 42- und 48pfündige Geschütze.

Auch suchte man das Geschützwesen zu vereinfachen und die Zahl der Kaliber zu vermindern, oder wenigstens unter den Geschützen eines Kalibers oder auf den einzelnen Schiffen eine gewisse Gleichheit und Uebereinstimmung herzustellen. — In die unterste Batterie wurden die schwersten Kaliber und die längsten Kanonen von mittlerem Kaliber, in die zweite die leichteren und kürzeren Kanonen, und in die dritte und auf das Oberdeck die Karronaden und die leichten Kanonen gestellt, wobei wieder die schwereren Geschütze auf das Hintertheil und die leichteren auf das Vordertheil des Schiffes vertheilt wurden. Die in Gabeln ruhenden sogenannten Bootgeschütze (Spingarden und Drehbassen), sowie die kleinen Geschütze auf den Mastkörben wurden, wenn die Kanonenzahl eines Schiffes genannt wurde, nicht mitgerechnet. Auch führte man auf großen Schiffen zwei bis drei Feldgeschütze auf leichten Räderlaffeten oder sogenannte Amusetten mit. Die Geschütze waren jetzt, die vorerwähnten kleinen ausgenommen, fast durchaus von Eisen. Der „Royal George" war das letzte Schiff der britischen Marine, welches ganz mit Metallkanonen armirt war, und es sollte auch dieses Schiff eiserne Kanonen erhalten, als es 1784 im Hafen von Portsmouth unterging. Dieser Unglücksfall, obschon in erster Linie durch den Eigensinn und die Sorglosigkeit eines Schiffsoffiziers herbeigeführt, war zum Theile nur durch das übergroße Gewicht der Armirung des Schiffes möglich gewesen und wurde nunmehr als der kräftigste Beweis gegen Jene angeführt, welche noch immer für die Beibehaltung der bronzenen Geschütze sprachen. Außer den Kanonen und Karronaden wurden versuchsweise auch verschiedene Kammergeschütze verwendet, wie z. B. die Einhörner bei der russischen und

Digitized by Google

lange Haubitzen bei der holländischen und dänischen Marine. Doch wurden diese Geschütze vorzugsweise zum Schießen von Vollkugeln und Kartätschen verwendet, wogegen schon um diese Zeit — wenn auch selten — Hohlgeschosse aus Kanonen gebraucht wurden.

Die Vermehrung und erhöhte Bedeutung der Schiffsartillerie gaben auch der Seetaktik eine andere Gestalt. Der Ort und der Beginn des Kampfes lagen allerdings in den Händen desjenigen, welcher am besten zu manövriren verstand und die geschicktesten Seeleute besaß; hatte aber einmal der Kampf wirklich begonnen, so kam die Artillerie zur ausschließenden Herrschaft und es endete das Gefecht mit dem Untergange oder der Ergebung eines der Kämpfenden. Die Form der Aufstellung zur Schlacht war sehr verschieden, doch suchte der Vertheidiger seinem Geschützfeuer die möglichst größte Wirksamkeit zu verschaffen, während der Angreifer sich bemühte, sein eigenes Feuer auf den wichtigsten Punkten mit Ueberlegenheit wirken zu lassen und sich selbst vor den feindlichen Geschossen möglichst zu schützen. Gewöhnlich stellte sich daher der Vertheidiger in einem oder mehreren Treffen in Linie oder, je nach dem Orte des Kampfes, mit vor- oder zurückgenommener Mitte, auch wohl einen Flügel hakenförmig zurückgebogen, auf. Gerade darum blieb der Angreifer gewöhnlich im Vortheile, da es in seiner Willkür stand, auf welche Punkte der feindlichen Linie er sich mit überlegener Macht werfen wollte. Nur selten wurde schon während der Annäherung der beiden Gegner gefeuert. Erst wenn beide Theile sich auf die wirksamste Schußweite einander genähert hatten, wurde das Feuer allgemein eröffnet. Gewöhnlich legten sich die Schiffe auf ein bis zwei Kabellängen, dann bis auf Pistolenschußweite aneinander und bearbeiteten sich mit den abwechselnd abgegebenen Breitseiten, bis entweder das eine Schiff in Brand gerieth, unterging oder die Flagge strich, oder von seinem Gegner geentert wurde. Während man in früherer Zeit nur die Besatzung des feindlichen Schiffes zu tödten und zu verwunden gesucht hatte, richtete sich nunmehr die Thätigkeit der Artillerie gegen das Schiff selbst und zwar gegen alle Theile desselben. Man suchte den Rumpf des feindlichen Schiffes zu durchbohren oder durch Treffer in der Wasserlinie zum Sinken zu bringen, die Takelage zu zerstören und die Artillerie zum Schweigen zu bringen. Da diese Zwecke durch

Digitized by Google

große, wenn auch mit geringerer Perkussionskraft auftreffende Geschosse leichter zu erreichen waren, so wurde dadurch die Einführung von Geschützen von großem Kaliber, aber nur für schwache Ladungen geeignet, nur noch mehr begünstigt. Bei der massiven Bauart der großen Schiffe war es nichts Seltenes, daß selbst die schwersten Geschosse die Wände nicht zu durchdringen vermochten, und die Seegefechte waren daher, wenn die Schiffe durch Untersinken oder Brand nicht völlig vernichtet wurden, oft minder blutig, als man es nach der Zahl und der vergrößerten Leistungsfähigkeit der Schiffsartillerie hätte erwarten sollen.

Ganz eigens gestaltete sich das Verhältniß der Leistungsfähigkeit der Schiffsartillerie zu jener der Landartillerie. Obgleich vielleicht niemals von Schiffen im Kampfe gegen Landbatterien größere Erfolge errungen wurden, als gerade in dieser Epoche, — man denke an Martinique, Kopenhagen, die Dardanellen u. s. w., — so machte sich doch mehr und mehr die Ueberzeugung von der Ueberlegenheit der Küstengeschütze im Kampfe gegen die Schiffsartillerie geltend. Die geringe Schußweite und Perkussionskraft der Marinegeschütze, während die Landartillerie Geschütze von kleinerem Kaliber, aber größerer Länge und für stärkere Ladungen geeignet, besaß, hauptsächlich aber die verbesserte Anlage der Küstenbatterien trugen zu dieser Ueberlegenheit der Landartillerie bei. Ueberhaupt fing man an, die Küstenvertheidigung auf rationellere Grundsätze zu basiren. Man beschränkte sich nicht blos auf die Befestigung der Hafenstädte und bei diesen auf die Befestigung des Hafeneinganges, sondern man legte auch an jenen Punkten der Küste, welche für die Ausführung einer feindlichen Landung günstig schienen, Forts und Batterien an. Dazu ging man in vielen Fällen von den Steinmauern ab und gab den Erdwällen und Erdbrustwehren, sowie der Anlage der Befestigungen auf höher gelegenen Punkten den Vorzug. In Bezug auf Kalibergröße blieb die Landartillerie im Allgemeinen hinter der Schiffsartillerie zurück, doch zeigten die von den Generalen Ruty und Villantrois erfundenen und während der letzten Jahre des Kaiserreichs zur Küstenvertheidigung verwendeten riesigen Haubitzkanonen, daß man den Werth weittragender Geschütze von großem Kaliber zu erkennen begann. Von den Hohlgeschossen der Kanonen hatte man, obschon sie schon ziemlich

Digitized by Google

häufig verwendet wurden, keine besonders günstige Meinung, woran die mangelhafte Konstruktion der Zünder und die überstarke Geschützladung, durch welche die Geschosse zerschellt wurden, Schuld waren. Die Granaten der Haubitzen, Haubitzkanonen, Einhörner und dergl. wurden gewöhnlich unter einem mehr oder minder hohen Bogen geworfen, selten geschossen, weil man die feindlichen Schiffe schon auf große Weiten zu erreichen suchte und sie dadurch fern halten zu können glaubte. Aus eben diesem Grunde machte man auch von den Bomben eine ziemlich häufige Anwendung, obgleich die Mörser eine äußerst geringe Trefffähigkeit hatten. Die zu jener Zeit an den Küsten verwendeten Mörser waren gewöhnlich Fußmörser von oft sehr großem Kaliber und den verschiedenartigsten Kammerkonstruktionen.

Einen ausgedehnten Gebrauch machte man dagegen von den glühenden Kugeln. Der Erfolg, welchen diese Geschosse bei Gibraltar gehabt hatten, brachte alle Widersacher derselben zum Schweigen, und man rüstete selbst die kleinsten Strandbatterien mit Kugelglühöfen und den zum Gebrauche der glühenden Kugeln nothwendigen Requisiten aus. Der erfolgreiche Widerstand, welchen im Jahre 1796 jener bekannte Martellothurm auf Korsika leistete, führte zu der Ansicht, daß ein mit glühenden Kugeln feuerndes Geschütz einer Strandbatterie zwanzig Schiffsgeschützen von dem größten Kaliber überlegen sei. Die Anwendung dieses Satzes, welcher unter besonderen Umständen allerdings seine volle Richtigkeit hatte, führte an vielen Orten zur Erbauung fehlerhaft placirter und schwach armirter Thürme und Batterien und zur Vernachlässigung des Granatfeuers, ja es litt darunter die Entwicklung der Küstenartillerie überhaupt, und es hatten die Admirale ihre Erfolge bei Forcirung von Durchfahrten und Hafeneingängen in vielen Fällen dem Umstande zu danken, daß ihre Gegner, sich hauptsächlich auf die Wirkung der glühenden Kugeln verlassend, nicht mehr die nöthige Zeit zum Glühendmachen gewannen und daher im entscheidenden Augenblicke blos kalte Vollkugeln zur Verfügung hatten. Die Dardanellen, der Sund, der Hafen von Martinique und die Elbemündung wären schwerlich leichten Kaufes forcirt worden, wenn den Vertheidigern eine ausreichende Zahl von Granatgeschützen zu Gebote gestanden hätten.

Man versuchte sogar wiederholt, auch aus den Schiffsgeschützen

Digitized by Google

glühende Kugeln zu schießen, wogegen der Gebrauch der Schiffsmörser immer seltener vorkam. Eine eigenthümliche Waffe waren die Raketen, welche die Engländer bei verschiedenen Gelegenheiten, jedoch gewöhnlich ohne Erfolg, auf ihren Schiffen verwendeten.

In diese Epoche fällt die Verwendung der ersten schwimmenden Batterien (vor Gibraltar). Diese Batterien, deren Wände und Verdeck mit einer 1/4 bis 2/3" starken Eisenverkleidung bedeckt waren, müssen zugleich als die ersten Panzerfahrzeuge betrachtet werden. So ungünstig auch das Debüt dieser Fahrzeuge ausfiel, so wurden gleichwohl fortan schwimmende Batterien zur Vertheidigung, wie zum Angriff von Küstenplätzen verwendet, wobei man jedoch von der Eisenbekleidung keinen Gebrauch machte, sondern die dem feindlichen Feuer besonders ausgesetzte Seite durch Woll- oder Sandsäcke, auch wohl durch nasse Thierhäute, Geflechte von starkem Tauwerk, ja selbst durch Schichten von Mist oder Lehm zu sichern suchte. Daß man denselben Zweck durch eine Verstärkung der Eisenbekleidung erreichen könnte, wurde entweder für eine absolute Unmöglichkeit oder als eine vielleicht ausführbare, jedenfalls aber gänzlich unpraktische und werthlose Idee betrachtet.

Wenn in früherer Zeit die Umwandlungen im See- und Küstenvertheidigungswesen nur höchst langsam vor sich gingen und im Laufe eines ganzen Jahrhunderts nur einzelne und zum Theile so geringfügige Verbesserungen vorkamen, daß es schwer ist, den Beginn einer neuen Periode mit Bestimmtheit festzustellen, so trat dagegen seit der Beendigung der großen Kriege im Beginne des jetzigen Jahrhunderts eine Epoche unausgesetzter Reformen und Systemwechsel ein. Gleich den Wogen einer Brandung drängten sich die Erfindungen im Artillerie- und Seewesen aufeinander, und es bedurfte, um eine von den ersten Seemächten angenommene und allgemein als den höchsten Anforderungen des Fortschrittes genügend betrachtete Einführung gänzlich zu beseitigen, nunmehr nicht so vieler Jahre, als ehedem Jahrzehnte vergangen waren, bevor irgend eine kleine artilleristische oder nautische Verbesserung zur allgemeinen Durchführung gelangte. Die Verbesserungen in dem Materiale der Artillerie, die allgemeinere Anwendung der Dampfkraft, die Erfindung der Dampfschraube, die Vervollkommnung der Eisentechnik, die Anwendung der Eisenplatten zum Schutze der Schiffswände gegen das feindliche Geschützfeuer und die Einführung gezogener Ge-

Digitized by Google

schütze haben diese gewaltigen Umwandlungen hervorgerufen, und es ist schwer zu bestimmen, wie lange dasjenige, was gegenwärtig als das Beste in Bezug auf Konstruktion und Armirung der Schiffe und Küstenbatterien anerkannt wird, sich in Geltung erhalten wird.

Im Anfange hatte man auf die Anwendung der Dampfkraft die übertriebensten Hoffnungen gesetzt. Das Schiff sollte durch den Dampf nicht nur bewegt, sondern auch vertheidigt werden, und man hoffte in höchst sanguinischer Weise auch das Pulver durch die Dampfkraft ersetzen zu können. Aber die an verschiedenen Orten — freilich in sehr bescheidenem Maße — ausgeführten Versuche mit Dampfkanonen, Dampfbohrern und Dampfspritzen lieferten keine günstigen Resultate und man ging in der Entmuthigung über das Fehlschlagen dieser Projekte so weit, daß man die Anwendung der Dampfkraft überhaupt für Kriegsschiffe als von zweifelhaftem Nutzen erklärte. Nur die Nordamerikaner machten eine Ausnahme. Sie erbauten zur Vertheidigung des Hafens von Newyork und an anderen Orten verschiedene Fahrzeuge, bei welchen die Dampfkraft sowohl zur Bewegung als zur Vertheidigung benützt werden sollte. Einige dieser Fahrzeuge hatten die Größe von Fregatten und waren mit einer gedeckten Batterie versehen; die Maschine war in der Mitte des Schiffes angebracht und es konnte das Deck durch kleine Dampfkanonen und durch Schläuche, aus welchen siedendes Wasser strömte, gegen Enterungsversuche vertheidigt werden. Außerdem bestanden schwimmende Batterien und Dampfflöße, welche mit 6—10 Kanonen des schwersten Kalibers (100pfündern) und 2—4 schweren Dampfkanonen armirt waren. Die Dampfmaschine war gerade so stark, um das Fahrzeug erforderlichen Falles auf eine kurze Strecke fortzubewegen, hatte aber außer den Dampfkanonen und den erwähnten Spritzen auch verschiedene Waffen, wie Sensen, Hämmer, Spieße, in Thätigkeit zu setzen, um jede Annäherung des Gegners zu verhindern.

Kamen auch diese Ungethüme, die trotz ihrer Größe nur Spielereien waren, niemals zur Anwendung, so machte doch eben dadurch die Anwendung der Dampfkraft zur Bewegung der Schiffe um so raschere Fortschritte, und es zählte die amerikanische Marine bald gerade so viele Kriegsdampfer, als alle europäischen (mit Ausnahme der englischen) zusammen besaßen.

Die ersten Kriegsdampfer waren Raddampfer und hatten auch bei

Digitized by Google

einem ansehnlichen Tonnengehalte nur eine verhältnißmäßig geringe Anzahl Geschütze von meist ziemlich schwerem Kaliber, was bekanntlich auch bei den heutigen Raddampfern der Fall ist. Die Ursachen hiervon sind klar. Der für die Aufstellung der Geschütze zu benutzende Raum ist durch die Maschinen und den Radkasten beschränkt und es nehmen die mitgeführten Kohlenvorräthe und die Maschine einen so bedeutenden Theil des Tonnengehaltes in Anspruch, daß eine Verminderung des Gewichtes der Schiffsarmirung zur unausweichlichen Nothwendigkeit wird. Da man ferner die Dampfschiffe wegen ihrer gewöhnlich leichteren Bauart und wegen ihrer Empfindlichkeit gegen Beschädigungen in der Nähe der Maschine zur Durchführung längerer Feuergefechte, besonders von Breitseitenfeuern, nicht für geeignet hielt, so verringerte man die Zahl der Geschütze noch mehr, als es ohnedem durch die früher erwähnten Ursachen bedingt war, vergrößerte aber deren Kaliber, um dadurch den einzelnen Treffern eine desto ausgiebigere Wirkung zu sichern.

In ganz anderer Weise verfuhr man bei den Segelschiffen. Auch bei diesen strebte man nach einer Vergrößerung der Kaliber, theils weil man zur Bekämpfung der Küstenartillerie, deren Furchtbarkeit mit jedem Tage stieg, größerer Kaliber bedurfte, theils weil man durch das Beispiel anderer Marinen sich dazu genöthigt sah. Doch strebte man hier die Erreichung des Zieles — die Vergrößerung der Kaliber — nicht auf Kosten der Zahl der Geschütze an, sondern man vergrößerte einfach das Fahrzeug selbst. So z. B. schossen sämmtliche Geschütze eines 80-Kanonenschiffes aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts 16 Ctr. Eisen, während ein modernes Schiff von derselben Kanonenzahl mindestens 25 Ctr. Eisen mit einer Lage seinen Gegnern entgegenzuschleudern vermag. Das Verhältniß der Größe beider Schiffe dürfte etwa dem eines kleinen Vauban'schen Bastions zu jenen fortähnlichen Bastions der Neuzeit zu vergleichen sein.

Nur die Amerikaner machten auch hierin eine Ausnahme, indem sie statt der Linienschiffe große Fregatten von 60 Kanonen schweren Kalibers — die sogenannten Blockschiffe — erbauten.

Die Einführung von Paixhans Bomben- oder Granatkanonen führte zu neuen Aenderungen und begründete ein bisher nie bestandenes Uebergewicht der Küstenartillerie. Letztere führte zuerst diese

Digitized by Google

Geschütze ein, und man hielt, nachdem die Möglichkeit der Zerstörung eines Linienschiffes durch einen einzigen Treffer dargethan worden war, nicht nur ein Küstengeschütz vierzig Schiffsgeschützen gewachsen, sondern man fing selbst die Möglichkeit eines Angriffes von Küstenbatterien durch Schiffe zu bezweifeln an. Indessen bewiesen die Erfolge, welche auch jetzt von Kriegsschiffen gegen Landbatterien erfochten wurden (Algier, Veracruz, Saida), daß Kühnheit, Gewandtheit und kluge Benutzung der Umstände noch immer furchtbare Waffen in der Hand tüchtiger Admirale blieben.

Bei der Marine wurden die Bombenkanonen zuerst auf den Dampfern, dann auf schwimmenden Batterien, Pontons und dergl. verwendet. Auf kleineren Schiffen fanden sie gar keine Aufnahme, und auch Hochbordschiffe wurden nur mit einigen Piecen dieser Geschützgattung betheilt. Sie wurden dann gewöhnlich am Hintertheile des Schiffes oder an den Flügeln der Batterien aufgestellt, während die Breitseitgeschütze fast ausschließend aus Kanonen und Karronaden bestanden. Zugleich aber strebte man bei den meisten Marinen auch nach der Verminderung der Zahl der Kaliber. Frankreich gab hierzu den Anstoß und führte schon 1830 auf seiner Flotte 30pfündige Kanonen, Karronaden und Bombenkanonen ein. In England wurde wiederholt das gleiche Ziel angestrebt, doch kamen die hierauf bezüglichen Bestimmungen wegen der ungeheuren Masse des vorhandenen Materials niemals zur vollen Geltung. Aehnliches geschah in Rußland, Holland und Dänemark. In Oesterreich wurden seit 1850 gleichfalls 30pfündige Geschütze für alle Batterieschiffe und Korvetten eingeführt, neben welchen nur 48pfünder und Granatkanonen verwendet werden durften*).

Die außerordentliche Wirkung der großen Hohlgeschosse verleitete die Küstenartillerie zur Anwendung der Hohlkugeln auch aus kleinen

*) Die österreichische Marine hat gegenwärtig fünf Gattungen 30pfündiger Geschütze: Nr. 1, 2 und 3 sind Kanonen von verschiedener Länge, Nr. 4 Karronaden und Nr. 5 sind die „Novarakanonen", welche eigens zur Armirung der Fregatte „Novara" gegossen wurden. In der Schlacht bei Lissa waren die österreichischen Schiffe — selbst die Panzerfregatten — fast ausschließlich mit 30pfündern (Nr. 1, 2 und 5) armirt. Gegenwärtig werden sie nur auf den Holzschiffen verwendet.

Digitized by Google

Kalibern, was sowohl wegen der geringen Sprengwirkung dieser Geschosse, als wegen der geringen Entfernung, auf welche dieselben gebraucht werden konnten, zu tadeln war. Auch schien man die früher gehegte Meinung von dem hohen Werthe der glühenden Kugeln verloren zu haben, wenn man auch noch ferner die Batterien mit Kugelglühöfen versah. Man argumentirte ganz richtig, daß eine von Dampfschiffen remorquirte Flotte dem Vertheidiger selten Zeit lassen werde, die Kugeln gehörig glühend zu machen, und daß andererseits der aus den Essen der Kugelglühöfen aufsteigende Rauch ein schon in weiter Ferne bemerkbares Warnungszeichen für die feindlichen Schiffe sei. Das Gefecht bei Eckernförde ließ das Uebergewicht der Landartillerie recht grell hervortreten, indem sogar freistehende Feldgeschütze mit Vortheil gegen eine an Zahl wie an Kaliber außerordentlich überlegene Schiffsartillerie kämpften. Dazu standen sowohl die Strandbatterie als die Feldgeschütze auf einem nur wenig über den Meeresspiegel erhöhten Ufer. Allerdings vereinigten sich im Laufe des Gefechts mehrere ungünstige Umstände gegen die Dänen, aber auch ohne diese Zwischenfälle wäre der Ausgang des Kampfes schwerlich ein für die Schiffe glücklicher gewesen. Die Marine der meisten Staaten befand sich in einer Uebergangsperiode und war dadurch in einen Zustand versetzt, welcher geradezu an Hilflosigkeit grenzte. Man war über die Art, wie nunmehr gegen Landbefestigungen vorgegangen werden mußte, sowie über die Verwendung der Dampfer, ja selbst über die Taktik, welche für eine aus Segelschiffen und Dampfern zusammengesetzte Flotte zu gelten hatte, nicht einig. Merkwürdigerweise fiel auch kein größerer Kampf zwischen zwei auf diese Art ausgerüsteten Gegnern vor. In den südamerikanischen Gewässern, woselbst die bedeutendsten Seegefechte vorfielen, waren auf beiden Seiten eben nur Segelschiffe im Kampfe. Die österreichische Eskadre vor Triest 1848 gerieth — abgesehen von ihrer numerischen Schwäche — noch dadurch in großen Nachtheil, daß ihr wenig Dampfschiffe zur Verfügung standen. Aus dieser mißlichen Lage wurden die österreichischen Schiffe durch die Dampfer des österreichischen Lloyd, welche die ersteren nach der Rhede von Triest remorquirten, gebracht, wodurch aber auch die Möglichkeit eines Zusammenstoßes auf offener See entfiel. Die italienische Flotte aber gab die Idee, die österreichi-

Digitized by Google

schen Schiffe unter den Kanonen der damals noch sehr mangelhaft ausgerüsteten Strandbatterien Triests anzugreifen, schon nach dem ersten Versuche auf. Nachimoff's That bei Sinope kann hier gar nicht in Betracht kommen, da die Türken sich nicht nur in der Minderzahl befanden und keine Dampfer besaßen, sondern sich mit wahrhaft türkischer Nachlässigkeit von ihrem Gegner ganz unvorbereitet überraschen ließen. Dagegen dürfte die Thatsache, daß die Russen es auch nicht auf einen einzigen Zusammenstoß mit den Schiffen der Alliirten, wozu sich wiederholt Gelegenheit geboten hätte, ankommen ließen, wohl zuerst dadurch zu erklären sein, daß die ersteren, welche damals fast nur Segelschiffe und Raddampfer besaßen, es mit ihren Gegnern, welchen bereits viele Propellerschiffe zur Verfügung standen, nicht mit Erfolg aufnehmen zu können glaubten.

Desto besser wurden die Grundsätze der Küstenvertheidigung ausgebildet. Wie man zu Lande die übermäßige Zahl der Festungen verminderte und blos einige, aber desto stärkere Festungen als Hauptwaffenplätze und etwa einige besonders günstig gelegene Grenz- und Gebirgsplätze beibehielt, so ließ man in den meisten Staaten die Befestigungen aller kleinen und unbedeutenden Küstenstädte auf und verwendete die dadurch erübrigten Geldmittel zur Herstellung und Erhaltung großer Kriegshäfen und zur Befestigung solcher Küstenpunkte, welche einer feindlichen Landung besondere Vortheile boten. Daß man hier und da, wie z. B. in Dalmatien, auch die unbedeutendsten Orte befestigte, gehörte eben zu den Ausnahmen. Mit besonderer Vorliebe wählte man für die Anlage der Befestigungen, wo es möglich war, erhöhte Punkte, wobei man freilich auch das Maß überschritt und Küstenforts auf Bergen von solcher Höhe anlegte, daß dieselben allerdings der Schiffsartillerie vollkommen unerreichbar blieben, aber auch dem Gegner nur geringen Schaden zufügen konnten.

Unter den Konstruktionen, welche man für Küstenbefestigungen benützte, kam die Thurmform besonders häufig vor. Die Größe dieser Thürme war außerordentlich verschieden, doch waren sie selten über drei Stockwerke hoch, von welchen das unterste für den Proviant und die Munition, das zweite zur Unterbringung der Mannschaft und das dritte zu dem gleichen Zwecke und als Geschützkasematte diente. Auf der Plateforme standen Geschütze, welche über Bank feuerten. Außer-

Digitized by Google

dem vermied man die Anwendung kasemattirter Batterien, sowie die Aufstellung hinter steinernen und Schartenbrustwehren.

Hinsichtlich der Armirung strebte man zwar möglichst viele schwere Geschütze zu verwenden, wobei man wieder die schwersten, namentlich die Bomben- und großen Schiffskanonen, zur Armirung der tieferliegenden Batterien, die weittragenden Festungsgeschütze und die kleineren Kanonen auf den Thürmen und hochliegenden Batterien verwendete. Die Mörser wurden zur Armirung besonders hoch liegender Punkte und größerer Hafenforts verwendet, wogegen die kurzen Haubitzen ganz ausgeschlossen oder höchstens zur Sicherung der Flanken gegen etwaige Landangriffe verwendet wurden.

Sowie Vauban seine Befestigungssysteme durch eine denselben weit überlegene Angriffsmethode bekämpfte, so wollte auch Pairhans durch die Bedeckung der Schiffswände mit Eisenstäben die Wirkung seiner Hohlgeschosse paralysiren. Aber dieser Vorschlag wurde nicht beachtet und erst dreißig Jahre später in Ausführung gebracht.

Die Erfindung der Dampfschraube hatte eine abermalige und zwar eine totale Umwälzung im Seewesen zur Folge. Diese Umwälzung konnte um so rascher vor sich gehen, nachdem es gelang, fertige Segelschiffe mit einer Hilfsmaschine zu versehen. Durch die Einführung der Propeller kam nicht nur die Marine aus ihrer bisherigen unbestimmten und mißlichen Lage mit einem Male heraus, sondern erlangte auch nahezu das Gleichgewicht im Kampfe gegen die Landartillerie. Auch jetzt wollte man die Armirung der Schiffe nicht vermindern und schritt, da die Maschine und der Kohlenvorrath eine Vermehrung des Tragvermögens bedingten, zur abermaligen Vergrößerung der Schiffsdimensionen. Ja, es wurde, um die Zerstörungskraft der Schiffsartillerie zu erhöhen, vielfach an die Vergrößerung der Kaliber gegangen. Zugleich wurde die Vollkugel immer mehr durch die Granate verdrängt. Bei den furchtbaren Zerstörungsmitteln, über welche die Schiffe nunmehr zu gebieten hatten, war man geneigt, anzunehmen, daß es schwerlich zu einer rangirten Seeschlacht oder wenigstens nicht zu einem längeren Gefechte von Schiff gegen Schiff kommen könne, da schon nach den ersten Lagen ein Theil oder auch beide kampfunfähig sein würden. Die Gefechte in der Nord- und Ostsee im Jahre 1864 haben zwar diese Vermuthung durchaus

Digitized by Google

nicht gerechtfertigt, doch schienen die im amerikanischen Kriege gemachten Erfahrungen den Satz: „daß die Zeit der Holzschiffe vorbei sei", zu bestätigen.

Auch nahm man an, daß bei einem Kampfe einer Flotte gegen Landbefestigungen die letzteren nur unter ganz besonders günstigen Umständen nicht dem Angriffe der ersteren erliegen würden. Die Forcirung eines Hafens z. B. könnte, wenn ernstlich beabsichtigt, fast unmöglich mißlingen. Bei der Schnelligkeit, mit welcher die Dampfer den Batterien sich zu nähern und dieselben zu passiren vermögen, könnten viele Batterien höchstens eine einzige Lage von jedenfalls zweifelhaftem Erfolge abgeben, wenn sie nicht schon vorher durch die sie überschüttenden Geschosse der Schiffsartillerie zum Schweigen gebracht sein würden. Das Wurffeuer des feindlichen Platzes würde gar nicht zu fürchten sein und auch die den Kern der feindlichen Befestigungen bildenden Batterien könnten, während man ein Schiff aufopfern würde, von den anderen überwältigt oder umgangen werden.

Bomarsund und Fort Sumter schienen diese Annahme zu bestätigen, indessen zeigte die Vorsicht, mit welcher Napier den Angriff auf Kronstadt vermied, daß man gerade in der englischen Marine noch immer die Widerstandsfähigkeit gut placirter und armirter Landbatterien vollkommen zu würdigen wußte.

Obgleich die gezogenen Geschütze erst 1859 zur Anwendung kamen, während schon vor Kinburn gepanzerte schwimmende Batterien in Thätigkeit waren, so gelangten doch beide Erfindungen ziemlich gleichzeitig zur allgemeinen Einführung. Die hierdurch herbeigeführte, gegenwärtig noch nicht vollkommen abgeschlossene Umwälzung des See- und Küstenvertheidigungswesens ist vielleicht bedeutender als alle vorhergegangenen. Dadurch, daß man sowohl gezogene Kanonen, als Panzerschiffe besitzen und gleichwohl das vorhandene ältere Material benützen wollte, wurden die wunderlichsten Gegensätze geschaffen. So kamen denn Holzschiffe mit gezogenen und Panzerfregatten mit glatten Kanonen zur Verwendung, und da die Umstände, unter denen es geschah, nicht immer näher berücksichtigt wurden, die Erfolge aber äußerst verschieden ausfielen, so wurde das Urtheil über die Vor- und Nachtheile beider Erfindungen unendlich erschwert. So problematisch auch die Verwendung gepanzerter Fahrzeuge auf hoher See

Digitized by Google

im Anfange erscheinen mußte und so sehr die Treffsicherheit, große Schußweite und Perkussionskraft der gezogenen Kanonen am Tage lagen, so beeilte man sich merkwürdigerweise fast überall mehr mit der Anschaffung von Panzerschiffen, als mit der vollständigen Ausrüstung der Marine mit gezogenen Geschützen. Ja, es wurde von vielen erfahrenen Offizieren der Marine die vollständige Bestückung der Hochbordschiffe mit gezogenen Geschützen als unstatthaft erklärt. Die gezogene Kanone sei kein Breitseitegeschütz, sie sei zu kostspielig und habe auf nahe Entfernung nicht die nöthige Perkussionskraft, auch müßte der Artillerist in der Batterie eines Hochbordschiffes seinen Schuß oft auf's Kommando und ohne ordentlich zielen zu können abgeben, wodurch die Präzision der gezogenen Geschütze paralysirt werde u. s. w. So viel Wahres auch an diesen Behauptungen sein mochte, so wird gegenwärtig wohl Niemand dieselben ernstlich verfechten.

Bei der Armirung der Schiffe nahm man auf den Umstand, daß das Geschoß eines gezogenen Geschützes in der Regel das doppelte Gewicht der Vollkugel eines glatten Rohres von gleichem Bohrungsdurchmesser besitzt, wenig Rücksicht, zumal man häufig die vorhandenen glatten Rohre in gezogene umwandelte. Die Kanone wurde also weder größer noch schwerer, und das entstehende Mehrgewicht der Projektile hielt man entweder nicht für bedeutend oder suchte durch die Verminderung der Schußzahl abzuhelfen. Auch als man, da die Anwendung der Panzerplatten immer häufiger vorkam, das Bedürfniß der Einführung von noch schwereren Kalibern hatte, glaubte man ohne Nachtheil einen Theil der Armirung eines Schiffes durch einige Piecen von schwerstem Kaliber ersetzen zu können. So wurden auf der französischen, englischen und italienischen Marine glatte 68pfünder und 6zöllige gezogene Kanonen in die normirte Bestückung eingereiht, ohne daß man Ursache fand, sich über einen hierdurch herbeigeführten Nachtheil zu beklagen. Das Gewicht der Eisenmasse, welche ein Schiff mit der ersten Lage verfeuern konnte, stieg hierdurch oft um das $2^1/_2$fache. Dennoch dachte Niemand an die Verminderung der Stückzahl, sondern man freute sich vielmehr über die nur auf diesem Wege möglich gewordene Vermehrung der Zerstörungsmittel. Auch

Digitized by Google

die Amerikaner armirten ihre Fregatten und kleineren Dampfer anfangs nach denselben Grundsätzen.

Zufällig geschah es in dieser Zeit, daß die mit gezogenen Kanonen armirten Schiffe Kämpfe mit Landbatterien, die blos glatte Geschütze besaßen, führten und daher enorme Erfolge ohne nennenswerthe Verluste erreichten (Ankona, Gaëta, Veracruz u. s. w.). Wie sich durch diese Ereignisse die Landartillerie zur Beschleunigung der Ausrüstung mit gezogenen Kanonen und zur Anschaffung von wo möglich noch schwereren Kalibern, als den auf den Schiffen gebräuchlichen, veranlaßt sah und allerhand neue Zerstörungsmittel zu ersinnen trachtete (Bomben mit geschmolzenem Eisen, Naphtaballons und dergl.), so glaubte man um so mehr bei der Marine an den bestehenden Zahlen- und Gewichtsverhältnissen der Schiffsarmirung festhalten zu müssen und eher nach einer Vermehrung der einen, z. B. der Kalibergröße bei gleich bleibender Zahl der Geschütze, streben zu dürfen.

Die ersten französischen und englischen Panzerschiffe — „Gloire" und „Warrior" — obgleich nach zwei verschiedenen Systemen erbaut, zeigten gleichwohl in mehrfacher Beziehung, daß man an den hinsichtlich der Armirung bisher giltigen Normen so viel als möglich festhalten wollte. Obgleich der Tonnengehalt der Panzerschiffe weit größer als der der gleichnamigen Holzschiffe war, so besaßen doch die Maschine, der Kohlenvorrath (welcher jedenfalls größer als bei einem gleich großen Holzschiffe war) und vor Allem die Panzerung ein solches Gewicht, daß man nicht daran denken durfte, das Schiff mit der gleichen Anzahl von Geschützen, wie ein Holzschiff gleichen Ranges zu bestücken. Die Zahl der Geschütze in der Batterie und auf dem Deck war daher höchstens halb so groß, als sie nach der Größe des Schiffes hätte sein sollen. Indessen wurde durch das größere Geschoßgewicht der Unterschied vermindert, so daß die Geschütze einer Panzerfregatte, welche die Größe eines Linienschiffes von 100 Kanonen besaß, so viel Pfunde Eisen schossen, wie die eines Schiffes von 70 Kanonen. Den improvisirten Panzerschiffen (Merrimacs), welche im Anfange des Krieges in Amerika ziemlich häufig verwendet wurden, ließ man beinahe die volle Bestückung, welche sie bisher geführt hatten. Ebenso projektirte man gepanzerte Linienschiffe und Fregatten, welche sich nur durch die größeren Dimensionen von

Digitized by Google

den Holzschiffen gleichen Ranges unterschieden, denselben aber in der Zahl der Geschütze ganz gleich waren.

Die Vertheidigung der Küsten wurde durch das Auftreten der Panzerschiffe äußerst erschwert. Schwand schon durch die Einführung der gezogenen Geschütze auf den Schiffen die Ueberlegenheit der Küstengeschütze auf ein sehr geringes Maß, so erschienen die letzteren bei der Unverwundbarkeit der Panzerschiffe geradezu unbrauchbar. Es war nun die Aufgabe der Artillerie, solche Geschütze zu konstruiren, durch welche die Panzerplatten durchbohrt werden konnten. Dieses Ziel wurde mit glatten und gezogenen Geschützen zu erreichen gesucht und auch in glänzender Weise erreicht. Für schwächere Platten zeigten sich die glatten 48pfünder und gezogenen 24pfünder vollkommen ausreichend, wogegen die englischen glatten 68pfünder und 6zölligen Armstrongs selbst die stärksten im Anfange verwendeten Platten durchbohrten. Die Marine antwortete mit der Einführung derselben schweren Geschütze und mit einer Verstärkung der Platten. Und nun begann jener merkwürdige Wettkampf, welcher damit endete, daß die Landartillerie Geschützungeheuer verwendete, welche den fabelhaften Ungethümen aus der Kindheit des Geschützwesens gleichkamen, und daß man die Schiffe mit 9- und 10zölligen, ja einzelne Theile derselben sogar mit 12- und 15zölligen Eisen- und Gußstahlplatten bekleidete. Das Uebertriebenste in dieser Beziehung, sowie hinsichtlich der übermäßigen Verminderung der Geschützzahl der Schiffe, leisteten wieder die Amerikaner. Der ziemlich zweifelhafte Erfolg, welchen das Thurmschiff „Monitor" über das Südstaaten-Panzerschiff „Merrimac" errang, brach dem System der Kuppel- und Thurmschiffe die Bahn und es wurde der Satz aufgestellt, „daß das Schiff nur als die Laffete der auf ihm befindlichen Geschütze zu betrachten sei."

Man ging nun in der Vergrößerung der Kaliber, sowie in der Verminderung der Geschützzahl bis zum Uebertriebenen und wendete dieses Verfahren nicht nur auf die Panzerschiffe aller Konstruktionen, sondern auch auf die Holzfahrzeuge an.

Es scheint, daß man in vielen Fällen die Grenze des Zulässigen bereits überschritten habe, und es ist nur zu wünschen, daß die Zeit der — nebenbei bemerkt unvermeidlichen — Reaktion möglichst bald eintreten werde. Die Küstenartillerie wird hierdurch am wenigsten be-

Digitized by Google

troffen. Dieſelbe kann auch dieſe Rieſengeſchütze ganz gut verwenden und könnte, wenn anders Geld genug vorhanden iſt, das, was ihr an Schnelligkeit des Feuers abgeht, durch die Vermehrung der Geſchütze erſetzen. Nicht ſo die Panzerſchiffe. Bei dieſen muß die Verſtärkung der Panzerplatten und die Vergrößerung der Geſchützkaliber mehr oder minder bald eine Grenze finden. Mit jedem halben Zoll, um welchen die Dicke des Panzers vermehrt wird, vermindert ſich die Zahl der Geſchütze um einen beträchtlichen Theil, ohne daß dadurch die Unverwundbarkeit des Schiffes hergeſtellt wird, denn die Artillerie wird immer Mittel finden, auch noch ſtärkere Panzer, als gegenwärtig im Gebrauche ſtehen, zu durchbohren. Eine Vergrößerung des Kalibers der Küſtenartillerie wird jedenfalls auch von der Schiffsartillerie nachgeahmt. Die Vergrößerung des Kalibers um nur einen Zoll zieht eine abermalige Reduktion der Geſchützzahl nach ſich. Im Kampfe ſowohl gegen Schiffe als gegen Landbatterien iſt aber nicht nur die Größe, ſondern noch mehr die Zahl der treffenden Geſchoſſe entſcheidend. Wollte man dann die Zahl der Geſchütze vermehren, ſo müßte man die Zahl der Schiffe in einer Weiſe vermehren, welche die Geldmittel eines jeden Staates erſchöpfen würde. — Ein kurzer Blick auf die Beſchießung und die Seeſchlacht bei Liſſa, das bedeutendſte und lehrreichſte Ereigniß auf der See in den letzten Jahrzehnten, dürfte nicht nur die Richtigkeit des Geſagten beweiſen, ſondern auch dazu dienen, die für die Armirung der Küſtenbatterien und die Beſtückung der Kriegsſchiffe giltigen Regeln zu ermitteln.

Die Schlacht bei Liſſa war nicht nur der erſte größere Kampf zwiſchen zwei ganz aus Dampfern beſtehenden Flotten, ſondern auch das erſte Seegefecht, in welchem auf beiden Seiten Panzerſchiffe, Propeller und Raddampfer, gezogene und glatte Geſchütze der verſchiedenſten Kaliber und Syſteme vertreten waren.

Man hat vielfach behauptet, „daß in dem Kampfe zwiſchen Panzerſchiffen die Artillerie nur wenig wirken und der Widder in die erſte Reihe treten werde", und glaubte dafür die beſten Beweiſe in den Erfolgen der öſterreichiſchen Schiffe bei Liſſa zu finden, wodurch die Vertheidiger der Thurmſchiffe ihre Sache in nicht geringem Maße gefördert ſahen. Aber der Untergang des „Re d'Italia" und das kühne Wagniß, wodurch ſich der „Kaiſer" der Umarmung der vier ihn bedrängenden

Digitized by Google

Panzerschiffe entzog, sprechen eher gegen als für die Bedeutung des Widders. Die Artillerie wird auch in den künftigen Seeschlachten die erste Rolle spielen und der Widder wird denselben Platz erhalten, welchen das Bajonet und der Säbel in der Landschlacht einnehmen. In den Händen eines Führers, welcher den sich bietenden Moment rasch und entschlossen zu benützen weiß, wird der Widder unter günstigen Verhältnissen und besonders gegen einen durch das Feuer der Artillerie bereits erschütterten Gegner eine so rasche und furchtbare Entscheidung bringen, wie sie die Artillerie nicht hervorzubringen vermag; aber es würde nur von Nachtheil sein, wollte man diese Waffe gleich im Anfange und ausschließlich verwenden. Welches wäre erst das Resultat der Schlacht gewesen, wenn beide Theile ihre Armirung hätten vertauschen können oder wenn wenigstens die Oesterreicher eine stärkere Artillerie besessen hätten! Aber Tegetthoff, dessen Flotte gar keinen eigentlichen Widder besaß, mußte sich auf das Rammen verlegen, weil er eben die Unzulänglichkeit seiner Artillerie erkannte. Und wie schwer kann auf diese Weise ein positiver Erfolg erzielt werden! Fast anderthalb Stunden fuhr das österreichische Admiralschiff hin und her, „Alles, was grau angestrichen war, rammend", und doch wurde kein feindliches Schiff ernstlich beschädigt, bis ihm endlich der gewaltige „Re d'Italia" in den Weg kam. Die Behauptung der Italiener, daß das Steuerruder dieses Schiffes, durch ein Geschoß beschädigt, den Dienst versagt habe, scheint nicht richtig, da der „Re d'Italia" nach der Seite auszuweichen versuchte, als er — freilich zu spät — die Absicht des „Max" erkannte, würde aber — wenn richtig — nur für die höhere Wichtigkeit der Artillerie sprechen. Auch die andern österreichischen Panzerschiffe „rammten", da bekanntlich alle den Befehl erhalten hatten: „den Feind anrennen, um ihn zum Sinken zu bringen." Und selbst der „Kaiser" that das Gleiche. Auch darf man nicht annehmen, daß die Italiener sich blos auf das Feuer beschränkten, um so mehr, als ihre Schiffe sich ganz besonders für das Rammen eigneten. Wie viele Versuche schlugen also fehl, bis endlich einer vollständig glückte. Freilich war dafür der Erfolg ein desto glänzenderer, das größte Schiff der italienischen Flotte ward in wenigen Augenblicken vernichtet und dadurch der Sieg zum Theile entschieden. Ebenso wird auch jetzt ein glücklicher Kavallerieangriff eine Schlacht entscheiden können. Die Italiener besaßen außer

Digitized by Google

dem Widderschiff „Affondatore" mehrere starke Spornschiffe, und auch die anderen Panzerschiffe waren fast durchaus mit einem ziemlich starken Sporn versehen. Aber gerade diejenigen Schiffe, auf deren Wirkung als Widder die Italiener die größte Hoffnung gesetzt hatten, erlitten den größten Schaden und leisteten das Geringste. Der „Affondatore" wurde nur durch das Feuer des „Kaiser" so beschädigt, daß er im Hafen von Ancona sank, der „Formidabile" wurde am Abend vorher von den Hafenbatterien so zugerichtet, daß er der Schlacht nur als passiver Zuschauer beiwohnen konnte, und der „Terribile", welcher erst im Verlaufe der Schlacht auf dem Kampfplatze erschien, sendete nur aus sehr respektvoller Entfernung seine Geschosse auf die sich aus dem Melée herausarbeitenden österreichischen Schiffe. „Re d'Italia" wurde selbst in den Grund gebohrt, und „Re di Portogallo" wurde, als er das Linienschiff anrennen wollte, von diesem selbst angerannt, erlitt aber weniger dadurch, als durch die gleichzeitig empfangenen Schüsse solche Beschädigungen, daß er nur geringen Antheil an dem weiteren Kampfe nehmen konnte.

Die Artillerie der Oesterreicher war nicht nur, was Geschützzahl und Kalibergröße anbetraf, jener der Italiener weit nachstehend, sondern zu einem Kampfe gegen Panzerschiffe und Armstrongkanonen geradezu ungenügend. Gleichwohl leistete die österreichische Artillerie ihrer Flotte bessere Dienste, als die italienischen Schiffe ihrer Artillerie nachrühmen konnten. Dadurch, daß Tegetthoff alle seine Schiffe am Kampfe theilnehmen ließ, während die Italiener glaubten, ihre Holzschiffe durch die Panzerfregatten schützen und nur in zweiter Linie verwenden zu müssen, wurde das Verhältniß der Geschützzahl zu Gunsten der Oesterreicher gestaltet, da die in konzentrirter Aufstellung verharrenden italienischen Holzschiffe nur langsam und mit großer Vorsicht feuerten und auch nur theilweise zum Feuer kamen. Und in der That machten die Oesterreicher nahezu dreimal so viele Schüsse als die Italiener. Der Unterschied im Kaliber aber wurde durch das richtigere Schießen der Oesterreicher und dadurch, daß dieselben meistens konzentrirte Breitseiten abgaben, wenigstens zum Theile ausgeglichen. Mit Ausnahme des „Kaiser" ging die österreichische Flotte fast unbeschädigt aus dem Kampfe. Indessen zeigten selbst die wenigen Treffer, welche an den anderen Schiffen vorkamen, daß die Artillerie der Italiener gefährlicher als die

Digitized by Google

Widderschiffe derselben war. Die österreichische Artillerie erschütterte die Befestigung der Panzerplatten auf den italienischen Schiffen, traf durch deren Stückpforten, wodurch nicht nur viele Seeleute außer Gefecht gesetzt wurden und der „Palestro" — das zweite Opfer dieses Tages — in Brand gerieth, und richtete große Verheerungen in der Takelage an. Daß sie die italienischen Panzerplatten nicht durchbohren konnte und den entfernten Holzschiffen fast gar keinen Schaden zufügte, ist bei dem Mangel an gezogenen Kanonen und bei der Kleinheit des Kalibers*) eine natürliche Sache. Eben aus diesem Grunde konnte Admiral v. Tegetthoff seinen Sieg nicht so, wie er es wünschen mochte, ausbeuten. Daß die Panzerplatten der österreichischen Schiffe von den feindlichen Geschossen nicht durchbohrt wurden, war eben nur der vortrefflichen Beschaffenheit des steierischen Eisens zuzuschreiben.

Die Wahrnehmung, daß die riesigen Projektile der Geschütze des „Affondatore" hinsichtlich ihrer Wirkung die Geschosse der mittleren Kaliber nur unbedeutend übertrafen, spricht abermals dafür, daß die Vergrößerung des Kalibers nur bis zu einer gewissen Grenze Vortheil bringt. Dagegen erwiesen sich die Ketten, mit welchen die österreichischen Holzschiffe, namentlich der „Kaiser", umgürtet worden waren, als nutzlos, indem selbst Hohlkugeln ohne Schwierigkeit durchschlugen. Den italienischen Holzschiffen hätte allenfalls diese Vorkehrung gegen die kleineren Geschosse der österreichischen glatten Kanonen Schutz gewähren können. Der „Kaiser" hielt durch das Feuer seiner 92 Kanonen vier feindliche Panzerschiffe von sich ab. Allerdings war der Verlust dieses Schiffes an Todten und Verwundeten ein außerordentlicher, und es wurde durch eines der riesigen Geschosse des „Affondatore" die Bedienung von vier Geschützen fast vollständig außer Gefecht gesetzt. Man erinnert sich aber, daß dem „Schwarzenberg" bei Helgoland durch ein weit kleineres dänisches Geschoß ein ähnlicher Verlust zugefügt wurde. Es war also nicht so sehr die Größe des Geschosses, als das treffende

*) Die schwersten Kaliber, über welche die Oesterreicher verfügten, waren glatte 48pfünder (dem englischen 60pfünder gleichkommend) und gezogene 24pfünder. Und dazu waren die gezogenen Kanonen in einer verschwindend kleinen Anzahl vertreten, so daß z. B. der „Kaiser" unter seinen 92 Geschützen nur zwei gezogene Kanonen zählte!

Digitized by Google

Geschoß überhaupt, worum es sich handelte. Uebrigens blieb das Linienschiff vollkommen kampffähig, erst als es — freilich in der äußersten Noth — die seiner Natur so entgegengesetzte Rolle eines Widders übernommen hatte, zog es sich aus dem Gefechte zurück, schlug aber auch dann blos durch seine Artillerie zweimal die Angriffe des verfolgenden „Affondatore" zurück. Die übrigen Holzschiffe wußten entweder den gegen sie anlaufenden Panzerschiffen in geschickter Weise auszuweichen oder trieben dieselben gar durch ihr Feuer zurück; dagegen geriethen die Fregatten „Adria" und „Schwarzenberg" durch zwei zwischen Wind und Wasser einschlagende Granaten in nicht geringe Gefahr. Die Kanonenboote und Schraubenschooner aber, obgleich vielfach das Objekt des Angriffes der italienischen Panzerschiffe, entgingen durch ihre Schnelligkeit jedem Zusammenstoße und wurden wegen ihrer geringen Höhe fast beständig überschossen, während sie durch ihr lebhaftes und sicheres Feuer dem Gegner manchen Schaden zufügten oder wenigstens dessen Aufmerksamkeit zu theilen vermochten.

Mit welchem Hagel von Projektilen wäre aber die österreichische Flotte überschüttet worden, wenn Albini seine so stark armirten Holzfregatten in das Melée geführt hätte oder wenn die italienischen Panzerschiffe statt ihrer 150- und 300pfünder die dreifache Zahl von 50- oder 100pfündern geführt hätten? Hätte sich an Stelle des „Affondatore", auf welchen die Italiener so große Hoffnungen gesetzt und für welchen sie so viel Geld verwendet hatten, ein gewöhnliches Panzerschiff oder selbst nur eine starke Holzfregatte zur Stelle befunden, so wäre dieses Fahrzeug dem Linienschiff ein ungleich gefährlicherer Gegner gewesen. Und umgekehrt wäre der Verlust der Italiener ein unberechenbar größerer gewesen, wenn die österreichische Flotte zur Hälfte mit gezogenen Geschützen armirt gewesen und nur ein Theil dieser Kanonen dem Mittelkaliber auf den italienischen Schiffen nahe gekommen wäre. Wie viele Kugeln würden die Gruppe der Holzschiffe erreicht haben und wie würde der Rückzug Persano's belästigt worden sein?

Die Insel Lissa wäre, wenn die österreichische Flotte nicht zum Entsatze gekommen wäre, wahrscheinlich am Abend des 20. Juli gefallen. Am ersten Tage waren noch zwei Drittel, am zweiten nur ein Drittel der österreichischen Küstengeschütze brauchbar geblieben. Es war bei der Mannschaft eine große Erschöpfung eingetreten und um so sicherer wäre

Digitized by Google

das letzte Drittel der Geschütze zum Schweigen gebracht worden. Auch hier waren die Italiener ihren Gegnern bezüglich der Kalibergröße bedeutend überlegen, wenn schon sich in den Batterien einige Geschütze von schwererem Kaliber, als die österreichische Flotte besaß, befanden. Auch waren einige 8- und 11zöllige Mörser in Verwendung. Bezüglich der Zahl der Geschütze stellte sich das Verhältniß für die Vertheidiger der Insel in dem Maße ungünstiger, als die Zahl der demontirten Geschütze zunahm, da dieselben nicht ersetzt werden konnten, während der Angreifer noch während des Kampfes durch mehrere Schiffe verstärkt wurde. Die Erfolge, welche die Italiener in den beiden ersten Tagen erreicht hatten, waren jedenfalls beachtenswerth, hatten aber auch namhafte Opfer und Mühe gekostet.

Nach österreichischen Angaben sollen an 40,000 Schuß gegen die Batterien von Lissa gemacht worden sein. Dabei zeigte es sich, daß die schlecht situirten Batterien trotz ihrer starken Armirung schon durch wenige Lagen zum Schweigen gebracht wurden, während die besser angelegten Batterien dem Angreifer vielen Schaden zufügten, die Zeit aber, welche zu ihrer Demontirung erfordert wurde, hauptsächlich von ihrer Konstruktion und der Beschaffenheit des Materials, aus dem sie erbaut waren, abhing. Die meiste Munition wurde zur Bekämpfung jener Batterien verwendet oder vielmehr verschwendet, welche sich auf der 500 Fuß über dem Meeresspiegel erhöhten Kuppe der Insel befanden. Diese Batterien waren wirklich fast unerreichbar, zum Theile aber auch ziemlich unwirksam.

Ein ganz eigenthümliches Resultat liefert die Betrachtung der auf beiden Seiten durch die Geschosse verschiedenen Kalibers erzielten Erfolge. Vortrefflich bediente und mit schweren Kalibern armirte Batterien fügten ihren Gegnern während eines mehrstündigen Feuers keinen Schaden zu. Dagegen trafen die gezogenen 12- und 24-pfünder Schuß um Schuß in die Stückpforten der am zweiten Tage in den Hafen eingedrungenen Panzerschiffe und steckten den „Formidabile" wiederholt in Brand, ja ein Paar gezogene Feldgeschütze (nach dem System Lahitte) wurden mit Erfolg gegen diese Schiffe verwendet. Ebenso wies die Außenseite mehrerer Forts und Batterien zahlreiche Treffer von Geschossen der größten Gattung auf, trotzdem blieben diese Objekte noch vollkommen vertheidigungsfähig, wogegen die fast gänzlich zerstörte Bat-

Digitized by Google

terie Schmid hauptsächlich von einer Fregatte, die nur mit Geschützen von mittlerem Kaliber armirt war, beschossen wurde. Die Veröffentlichung des Tagebuches der Vertheidigung wäre besonders im Interesse der Küstenartillerie sehr zu wünschen, da so viele bis jetzt unbekannte Details ganz geeignet sein dürften, manche bis jetzt viel bestrittene Fragen in einem neuen Lichte erscheinen zu lassen.

Indessen dürften sich aus dem Gesagten wenigstens folgende Sätze feststellen lassen:

1) Die Anwendung der Widderschiffe wird gegen einen schwerfälligen oder durch das Feuer der eigenen Artillerie schon erschütterten Gegner von besonderem Erfolge sein, eben so ist es der beste Ausweg für ein von mehreren anderen Schiffen in derselben Weise bedrohtes Schiff, darf aber nicht zur Regel gemacht werden.

2) Die Artillerie spielt die Hauptrolle im Seekampfe, welcher Gattung auch die kämpfenden Schiffe angehören mögen.

3) Wenn die Holzschiffe in geeigneter Weise von den Panzerschiffen gedeckt werden, so können sie ohne Bedenken auch gegen Panzerschiffe verwendet werden. Die Kettenpanzerung dürfte nur zu empfehlen sein, wenn der Gegner viele Geschütze von kleinem Kaliber führt.

4) Die Armirung der Holzschiffe soll, wenn auch die Größe des Kalibers erhöht wird, nicht mehr als um ein Drittel der bisherigen Zahl vermindert werden. 6zöllige gezogene und 7zöllige glatte Geschütze wären in der Regel die schwersten auf Holzschiffen zu verwendenden Geschütze*).

5) Bei den Batterie-Panzerschiffen wäre die bisherige ohnedem so geringe Geschützzahl beizubehalten. 6- und 7zöllige gezogene Geschütze wären als Breitseite, und 8zöllige als Pivotgeschütze das Maximum der Kalibergröße. Für Monitors würden in keinem Falle schwerere als

---

*) Die neue österreichische Korvette „Helgoland" besitzt, wenn die über dasselbe veröffentlichten Daten richtig sind, eine auffallend geringe Bestückung. Dieses Schiff ist bei einem Tonnengehalt von 1718 und einer Maschine von 400 Pferdekraft mit zwei 7zölligen Armstrongs und vier gezogenen 12pfündern bestückt. Die etwas kleineren Schiffe „Dandolo" und „Erzherzog Friedrich" führten 22 Geschütze, worunter drei 5zöllige gezogene, die übrigen 60- und 30pfünder. Das Geschoßgewicht der „Helgoland" ist daher mehr als halb so klein.

Digitized by Google

8- und 9zöllige gezogene Geschütze zu verwenden sein. Was mit Geschützen dieses Kalibers nicht erreicht werden kann, wird auch mit noch schwereren kaum erlangt werden können. Die Kosten der Anschaffung solcher Geschütze aber steigen in geometrischer Progression, während die nur unter besonderen Umständen zu erwartende Vermehrung der Vortheile kaum zu bemerken ist. Nur für Schiffe nach Art des „König Wilhelm" sind noch größere Geschütze zulässig, da einerseits die Zahl der Geschütze doch eine größere ist, ein solches Riesenschiff aber nie ohne zahlreiche Begleitung in den Kampf gehen wird und daher, seine eigene Vertheidigung den anderen Schiffen überlassend, seine kostbare Munition für den zu erreichenden Hauptzweck aufsparen wird. Uebrigens dürfte auch die zahlreichste Marine sich mit einem einzigen Schiffe dieser Art begnügen können.

6) Schlecht situirte Küstenbatterien können auch durch die stärkste Armirung nicht vor der Zerstörung bewahrt werden. Das einzige Schutzmittel ist eine gute Eisenpanzerung, doch wird diese mit mehr Nutzen für besser gelegene Batterien verwendet werden, um dieselben noch widerstandsfähiger zu machen. Sehr erhöhte Batterien werden nur selten getroffen werden, aber auch wenig leisten.

7) Im Allgemeinen können die Küstenbatterien mit schwereren Geschützen als die Schiffe armirt werden, doch soll man auch hier nicht über die 9zöllige Kanone hinausgehen. Auch sollen die größten Kaliber nie in zahlreichen Batterien vereinigt, ebensowenig aber einzeln, sondern mindestens paarweise den Batterien von kleineren Geschützen beigegeben werden. Hoch gelegene Batterien sollen nur mit gezogenen Geschützen mittleren Kalibers und mit weittreibenden Mörsern armirt werden. Endlich aber sollten allen Batterien auch Geschütze kleinen Kalibers beigegeben werden, um zur Erreichung geringfügiger Zwecke und in Fällen, wo auch mit kleinen Mitteln das vorgesteckte Ziel erreicht werden kann, nicht sogleich die so kostspielige Munition der schweren und schwersten Geschütze verwenden zu müssen.

Vielleicht aber ist die Zeit nicht mehr fern, in welcher man darauf verzichten wird, sich völlig unverwundbar zu machen, sondern die Bürgschaft der Leistungen einer Flotte in der vermehrten Geschwindigkeit und in einer zahlreichen gut bedienten Artillerie suchen wird.

A. Dittrich.

Digitized by Google

XI.

Hülfsmittel für das Nehmen und Festhalten der Erhöhung und Seitenrichtung und die Ausführung der Korrekturen bei dem indirekten Schuß der gezogenen Festungs- und Belagerungsgeschütze.

(Hierzu Tafel III.)

Einleitung.

Rohrgeschütze hinter erhöhten Scharten und Mörser können gegenwärtig ihre Erhöhung nur mittels des Quadranten und ihre Seitenrichtung nur mit Hülfe des Richtloths erhalten. Die Anwendung des Libellenquadranten ist selbst bei gewandter Bedienung ziemlich zeitraubend; auch setzt die erforderliche sorgfältige und korrekte Behandlung des Nonius, ohne die der Werth des Instruments überhaupt illusorisch wird, eine gewisse Kenntniß und Uebung voraus, wie man sie im Kriege der Mehrzahl unserer Kanoniere um so weniger zumuthen darf, als dann die Mannschaften der Festungskompagnien zum großen Theil aus Landwehrmännern bestehen, die durch ihre längere Abwesenheit aus dem Dienst dergleichen komplizirten Verrichtungen einigermaßen entfremdet sind. Andererseits wird man aber auch nicht über eine hinlängliche Anzahl von Unteroffizieren und tüchtigen Obergefreiten zu verfügen haben, um jedes Geschütz nur von einem solchen befehligen lassen zu können; vielmehr dürfte sich oft genug in einer Belagerungsbatterie oder einem Festungswerk nur ein einziger Artillerie-Unteroffizier befinden. Sollte nun dieser die Obliegenheit haben, sämmtliche Quadranten der

Digitized by Google

ihm untergebenen Geschütze selbst einzustellen, so würde er durch diese umständliche Verrichtung von seinen ungleich wichtigeren Pflichten als Kommandeur der betreffenden Batterie abgezogen und in seiner eigentlichen Wirksamkeit beeinträchtigt werden.

Soviel über die Schattenseiten des Libellenquadranten für den praktischen Gebrauch! —

Der früher gebräuchliche Pendelquadrant, dessen Anwendung hinsichtlich der Einfachheit und Schnelligkeit allerdings wenig zu wünschen übrig ließ, ist mit einer so hervorragenden Ungenauigkeit seiner Winkelmessungen behaftet, daß er sich namentlich für das Schießen aus gezogenen Geschützen und mit geringeren Erhöhungen ganz und gar nicht eignet und daher hier füglich wohl nicht weiter in Betracht kommen darf.

Das Nehmen der Seitenrichtung mit dem Richtloth, wie es gegenwärtig vorgeschrieben ist, bedingt als unumgängliche Vorbereitung das Ausstecken von Richtstäbchen, was, genau und richtig ausgeführt, ebenso, wie die Handhabung des Libellenquadranten, einige Schwierigkeiten darbietet und auch immer nur mit einem nicht unbedeutenden Zeitverlust zu bewirken, freilich aber auch für dieselbe Richtung nur einmal erforderlich ist. Einfacher und kürzer gestaltet sich zwar der Gebrauch des Richtloths selbst, der nur bei stürmischem Wetter einigermaßen erschwert und verlangsamt wird; dagegen ist (bei Rohrgeschützen), besonders mit ungeübten Mannschaften, ein häufig wiederholtes Vor- und Zurückbringen des Geschützes, was Zeit und Kräfte gleich sehr in Anspruch nimmt, oft kaum zu vermeiden, um eine ausreichend scharfe Richtung zu erzielen.

Die große Rolle, welche dem indirekten Schuß durch erhöhte Scharten oder über Deckungen hinweg aller Wahrscheinlichkeit nach in den zukünftigen Belagerungskriegen beschieden sein wird, läßt es mit Rücksicht auf die vorstehend dargelegten Verhältnisse wünschenswerth erscheinen, andere einfachere Mittel zum Nehmen der Höhen- und Seitenrichtung zu besitzen, als der Libellenquadrant und das Richtloth es sind.

Um eine Lösung der genannten Aufgabe zu versuchen, sind daher einige in diese Kategorie gehörige Vorrichtungen hierunter zusammengestellt und erläutert worden.

Digitized by Google

I. Instrumente zum Nehmen und Festhalten der Erhöhung.

Die hier aufzuführenden Instrumente sind in derselben Form ebensowohl in Belagerungsbatterien und auf dem Wall, als auch in Kasematten anwendbar, und erschien daher deren Sonderung hinsichtlich des Orts ihrer Verwendung nicht geboten; wohl aber unterscheiden sie sich in ihrer Konstruktion nach der Geschützart (Rohrgeschütze oder Mörser), für die sie bestimmt sind, indem letztere, der viel weiter gesteckten Grenzen ihrer Erhöhungen wegen, andere Vorrichtungen, als die ungleich weniger elevationsfähigen Rohrgeschütze bedingen.

A. Für Rohrgeschütze.

1. Der Multiplikatorquadrant.

(Figur I.)

Zur Darstellung dieses Instruments, welches im Prinzip auf der Messung der Erhöhung des Rohrs durch einen an der Laffete selbst angebrachten Gradbogen beruht, ist der gezogene bronzene 24pfünder in der Belagerungslaffete C/64 gewählt worden. An die Außenfläche des rechten Schildzapfens ist der schmiedeeiserne Stab a angeschraubt; derselbe hat an seinem unteren Ende einen walzenförmigen Ansatz, an welchem der hakenartig gebogene obere Arm des Hebels oder Multiplikators b läuft; der andere längere Arm dieses Hebels, der an dem vorderen Schenkel des Laffetenbocks befestigt ist, endet in eine feine Spitze, welche als Zeiger für den unbeweglichen Gradbogen c dient.

Jede Erhöhung oder Senkung des Rohres überträgt sich durch den Führungsstab a auf den Multiplikator b, welcher der kreisförmigen Bewegung des ersteren in einem bestimmten Maße folgen muß; und zwar ist die Krümmung des oberen Hebelarms, sowie dessen Längenverhältniß zu dem Führungsstab so bemessen, daß der auf dem Gradbogen laufende Zeiger stets die $4^1/_2$fache Anzahl der Grade zurücklegt, welche der Führungsstab macht, der seinerseits wieder genau denselben Kreisbogen, wie die Seelenaxe des Rohrs, beschreibt. Soll also z. B. das Rohr von 0 auf 10^0 erhöht werden, so macht der Führungsstab auch einen

Digitized by Google

Weg von 10^0, dagegen der Zeiger am Gradbogen einen Weg von $4{,}5 \cdot 10 = 45^0$.

Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß man dem Gradbogen eine $4^1/_2$mal so große Eintheilung geben kann, als er erhalten würde, wenn der Multiplikator nicht vorhanden wäre, sondern der Führungsstab die Grade direkt anzeigte. Man erreicht damit eine hinlänglich genaue und deutliche Eintheilung des Gradbogens, ohne doch dem ganzen Instrument eine übermäßige, der sonstigen Konstruktion der Laffete nicht mehr entsprechende Größe geben zu müssen, die auch die Leichtigkeit der Bedienung beeinträchtigen und namentlich sehr leicht Beschädigungen ausgesetzt sein würde.

In dem gewählten Beispiel ist die Länge des Zeigerarmes (von x bis y) mit Rücksicht auf die übrigen Laffetentheile, welche hierbei in Betracht kommen, zu 14″ angenommen; die Länge des Gradbogens von 0 bis 20^0 (nominell, d. h. in Bezug auf die Erhöhung des Rohrs, effektiv aber von 0 bis $4^1/_2 \cdot 20 = 90^0$) beträgt somit 21,98″, oder ein Grad ist gleich 1,1 Zoll. Man wird daher $^1/_{16}$-Grade (= fast 7 h) noch ohne alle Schwierigkeit ablesen können.

Wollte man aber unter Fortlassung des Multiplikators dieselbe Abmessung des Gradbogens durch den Führungsstab direkt erreichen, so müßte letzterer eine Länge von 5′ 3″ erhalten*), wodurch das Instrument unzweifelhaft schon seines Umfanges wegen aller praktischen Lebensfähigkeit beraubt würde.

Das Prinzip der Multiplikatorquadranten läßt in seiner Ausführung noch mehrfache Modifikationen insofern zu, als die Bewegung des Rohrs um die Schildzapfenare in sehr verschiedener Weise auf den Zeigerarm übertragen werden kann.

---

*) Dies ergiebt sich aus folgender Rechnung, in der P die Peripherie des Gradbogenkreises und r dessen Radius, also hier den Führungsstab, bezeichnet:

$$21{,}98'' = 20^0 = \frac{P}{18};\ P = 18 \cdot 21{,}98 = 395{,}64''.$$

$$P = 2r\pi;$$

$$r = \frac{P}{2\pi} = \frac{395{,}64}{6{,}28} = 63'' = 5'\,3''.$$

Digitized by Google

Von diesen abweichenden Manieren der Uebertragung mögen nur zwei der einfachsten hier noch Erwähnung finden.

a. (Fig. II.) Führungsstab und Multiplikator laufen an ihren einander zugekehrten Enden in bogenförmig abgerundete Lappen aus, deren Berührungsflächen mit einer Anzahl kleiner Einschnitte oder Zähne (ähnlich der Reifelung an der Stellschraube des Aufsatzes) versehen sind, um eine hinlängliche Reibung zwischen ihnen zu erzeugen. Die Drehung des Rohrs und zugleich des Führungsstabes setzt nun vermöge jener Reibung den Multiplikator ebenfalls in Bewegung. Der Weg des Zeigers, in Graden gemessen, ist hier lediglich davon abhängig, wievielmal die Länge des oberen Multiplikatorarmes in der Länge des Führungsstabes enthalten ist; da diese beiden Längen auch die Radien für die zugehörigen Bogenflächen ausdrücken, so giebt der genannte Quotient zugleich an, welchen Theil der Peripherie die zwei Bogenflächen für eine bestimmte Erhöhungsgrenze des Rohrs einnehmen müssen.

Es möge beispielshalber das Rohr von 0 bis 20° erhöht werden sollen, während man am Zeiger des Multiplikators ebenso, wie bei der ersten Manier, von 0 bis 90° abzulesen wünscht. Da 20 in 90 4½mal enthalten ist, so wird also der Führungsstab auch 4½mal so lang ausfallen, als der obere Multiplikatorarm, und die Bogenfläche wird resp. bei ersterem den achtzehnten, bei letzterem den vierten Theil der Peripherie ausmachen. Die Länge des Gradbogens, welchen der Zeiger bei einem Wege von 90° zu durchlaufen hat, richtet sich dann wieder nach der Länge des Zeigerarmes, die, um dieselbe Genauigkeit der Gradmessung, wie bei der ersten Manier zu erreichen, gleichfalls auf 14″ zu normiren sein würde.

b. (Fig. III.) Eine dritte Manier ist folgende: Der Führungsstab ist an seinem freien Ende durch ein kurzes Kettenstück mit der Peripherie einer hohlen cylindrischen Trommel verbunden, welche, um ihre Axe drehbar, den oberen Multiplikatorarm vertritt und in der sich eine Spiralfeder befindet; der Zeigerarm ist an dieser Trommel befestigt.

Jede Bewegung des Führungsstabes führt vermittelst der Kette resp. der Feder, welche so angebracht ist, daß ihre Spannung dem Zug der Kette entgegenwirkt, eine Drehung der Trommel, also auch

Digitized by Google

des Zeigerarms herbei. Der Weg des letzteren in Graden wird hier, völlig analog der zweiten Manier, ebenfalls durch den Quotienten bestimmt, welchen die Theilung der Länge des Führungsstabes durch die Länge des Trommelradius ergiebt. Da dieser Quotient auch hier gleich 4,5 angenommen ist, so durchläuft der Zeiger bei der Hebung resp. Senkung des Rohrs um 20° wiederum einen Weg von 90°, also, die Länge des Zeigerarms gleich 14″ gewählt, eine Bogenlänge von 21,98″.

2. Der Visirquadrant.

(Figur IV.)

Das Prinzip dieses Instruments beruht darin, die Erhöhung des Rohrs an dem betreffenden feststehenden Gradbogen direkt (ohne Uebertragung und Multiplikation) zu messen und als Zeigerarm die Verlängerung der Seelenare oder der Visirlinie des Rohrs selbst zu benutzen.

Die an einem Gestell c von Flacheisen befestigte, bogenförmig gekrümmte Messingplatte a ist mit einer Sechszehntelgrad-Eintheilung von 0 bis 20° versehen; sie wird hinter dem Laffetenschwanz in einer bestimmten, auf der Rückseite des Instruments deutlich eingebrannten Entfernung von der Schildzapfenare aufgestellt. Ein Holzcylinder b, der in der Richtung seiner Axe mit einer feinen Durchbohrung versehen ist, wird in die Rohrmündung geschoben; an seiner vorderen Fläche befindet sich ein kurzer Ansatz, um zu verhindern, daß er bei großen Erhöhungen tiefer in die Seele hineingleitet; der Durchmesser des Cylinders, der überhaupt möglichst genau gearbeitet sein muß, darf höchstens um 2 h. geringer sein, als das Rohrkaliber. Die Höhe des Untergestells c mit dem Klotz d, auf welchem die Gradplatte befestigt ist, richtet sich nach der Feuerhöhe des betreffenden Geschützes.

Die Bedienungsnummer, welche die Höhenrichtung zu nehmen hat, führt dies aus, indem sie durch die Durchbohrung des Cylinders so lange nach dem Gradbogen visirt, bis der befohlene Gradstrich ihrem Auge sichtbar wird, resp. die Mitte ihres momentanen Sehfeldes einnimmt. Um dies Visiren zu erleichtern, kann man den betreffenden Gradstrich jedes Mal mit einem weißen Faden umbinden.

In dem vorliegenden Beispiel ist, um die möglich größte Deutlichkeit der Gradeintheilung zu erzielen, die Bogenlänge von $\frac{1}{16}$ Grad

Digitized by Google

zu 15 h angenommen; daraus ergeben sich für 1 Grad 2,4″ und für 20 Grad 48″ Bogenlänge. Die Gradplatte a muß also für Erhöhungen von 0 bis 20° 4′ hoch sein. Der zugehörige Radius bestimmt sich somit*) auf 11′ 5,58″, welches Maß selbstredend den Abstand angiebt, in dem die Gradplatte von der Schildzapfenaxe aufgestellt werden muß.

In Ermangelung des Visircylinders b, sowie bei glatten Röhren überhaupt, wird über Korn und Visir nach der Gradplatte gerichtet. Bei dieser Art des Visirens ist indeß zu beachten, daß sich hierfür das Korn der glatten Röhre, seiner ziemlich stumpfen Form wegen, wenig eignet, weshalb es sich in derartigen Fällen, um das genaue Visiren nicht zu beeinträchtigen, empfehlen wird, daß der richtende Kanonier soweit vom Korn abbleibt, als die Länge der Scharte oder der sonstige freie Raum vor der Geschützmündung es irgend gestatten.

Was die allgemeine Anwendbarkeit der beiden vorstehend beschriebenen Instrumente zum Nehmen der Höhenrichtung anbelangt, so ist hervorzuheben, daß sich der Visirquadrant zwar für alle Rohrgeschütze und deren sämmtliche Laffetenarten eignet, aber vorzugsweise nur für den Gebrauch auf dem Wall und in Belagerungsbatterien, und nur ausnahmsweise auch für Kasematten, bestimmt erscheint, nicht allein, weil hier häufig das zum scharfen Anvisiren des Gradbogens erforderliche Licht fehlt, sondern auch, weil nach dem Vorbringen des geladenen Geschützes zum Richten die Scharte für die richtende Nummer meist unzugänglich und der verfügbare Raum überhaupt zu beschränkt ist.

Der Multiplikatorquadrant aber dürfte überall und in allen Gebrauchsfällen gleich anwendbar sein. Für die erhöhten Laffeten (6-, 12- und 24pfünder-Belagerungslaffeten C/64, Laffeten mit hölzernem Aufsatz und Gestell-Laffeten I und II), denen augenscheinlich die Zukunft des Festungskrieges angehört, sowie für die hohen Rahmlaffeten kann ihm eine der oben dargestellten drei verschiedenen For-

---

*) $18 \cdot 20^0 = 360^0 = P$;

$P = 18 \cdot 48 = 864''$

$$r = \frac{P}{2\pi} = \frac{864}{6{,}28} = 137{,}58'' = 11' 5{,}58''.$$

Digitized by Google

men unverändert belassen werden. Hinsichtlich der Laffeten älterer Konstruktion hingegen (Wall-, Kasematten-, Rahmkasematten, Belagerungs- und eiserne Laffeten ohne Untersatz) wird zuweilen eine kleine Modifikation des Instruments insofern unvermeidlich sein, als bei einem Theil der genannten Laffeten die Entfernung zwischen der Schildzapfenare und der Bettung resp. dem Rahmen zu gering ist, um die angegebenen Längen des Führungsstabes und der beiden Multiplikatorarme ohne Weiteres beibehalten zu können. Diesem Uebelstand ist indeß leicht abzuhelfen, indem man die Länge des oberen Multiplikatorarms im Verhältniß zum Führungsstab um so viel verkürzt, daß, bei denselben Erhöhungsgrenzen des Rohrs, doch der Ausschlag des Zeigerarmes in Graden wesentlich größer als $4\frac{1}{2}$fach ausfällt, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, auch den unteren Multiplikatorarm entsprechend verkürzen zu können, ohne die Bogenlänge der einzelnen Grade des Gradbogens verringern, also ohne die Genauigkeit der Gradmessung beeinträchtigen zu müssen. Giebt man z. B. bei der zweiten und dritten Manier des Multiplikatorquadranten dem Führungsstab, anstatt gegenwärtig die $4\frac{1}{2}$fache, die 9fache Länge des oberen Multiplikatorarms, so wird letzterer, also auch der Zeigerarm, einen Ausschlag von 180^0 machen, während das Rohr 20^0 zurücklegt. Man wird daher hier dem Zeigerarm nur eine Länge von 7 anstatt 14″ zu geben haben, um ebenso, wie bei den früheren Beispielen, für $\frac{1}{16}$ Grad eine Bogenlänge von fast 7 h, die einer Totallänge des Gradbogens von 21,98″ entspricht, zu erhalten.

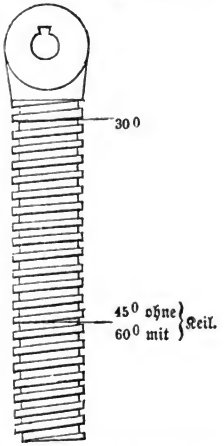
B. Für Mörser.

Der Schaft-, Hand- und 7pfünder-Mörser, sowie die eiserne 25pfünder-Mörserlaffete C/63 und die hölzerne und eiserne Steinmörserlaffete bedürfen einer besondern Vorkehrung zum Nehmen der Höhenrichtang nicht, theils weil ihnen vermöge ihrer Konstruktion schon von vornherein eine unveränderliche Erhöhung gegeben ist, theils weil sie die gebräuchlichen Erhöhungen von resp. 30, 45, 60 (und 75)^0 durch den Vorderriegel oder die zugehörigen Keile erhalten, also die Anwendung des Quadranten überhaupt ausschließen.

Digitized by Google

Die Richtspindelmarken.

Richtschraube zur eisernen 50pfünder Mörserlaffete.

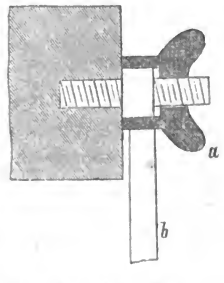


Bei den 10pfünder-, sowie den hölzernen und eisernen 25- und 50pfünder Mörserlaffeten, die mit Richtmaschinen versehen sind, dürfte es sich vielleicht empfehlen, die gewöhnlichen Erhöhungen durch Striche zu bezeichnen (siehe die Randskizze), welche in die Richtspindel eingefeilt und der Deutlichkeit halber mit rother Farbe ausgefüllt werden, und die so vertheilt sind, daß sie sich gerade dann mit der oberen Fläche der Mutter vergleichen, wenn das Rohr die betreffende Erhöhung erreicht hat.

Diese Einrichtung scheint ihrem Zweck umsomehr genügen zu können, als Korrekturen der Wurfweite mittelst der Erhöhung für glatte Mörser, welche hierfür bekanntlich ziemlich unempfindlich sind, sich sehr wenig eignen.

An der Laffete für den gezogenen 8zölligen Mörser, wie sie gegenwärtig von der Artillerie-Prüfungs-Kommission projektirt ist, würden die vier Haupterhöhungen wohl ebenfalls durch Markenstriche an der Richtspindel zu bezeichnen sein. Da aber dies Geschütz vielleicht auch für Korrekturen durch die Erhöhung hinlänglich empfindlich sein wird, so kann man sich hierzu außerdem noch des Multiplikatorquadranten bedienen, der dann indeß folgende Abänderung erhalten müßte (siehe die Randskizze): Der Führungsstab b ist am Schildzapfen mit einer Flügelschraube a befestigt, so daß man ihn leicht zu lösen vermag, was stets geschieht, wenn man dem Mörserrohre eine der vier Kardinalerhöhungen geben will. Ist letzteres bewirkt, so stellt man den Zeigerarm auf den Mittel- und zugleich Nullpunkt des Gradbogens, drückt den Führungsstab durch

Verstellbarer Führungsstab.



Digitized by Google

Anziehen der Flügelschraube wieder fest an die äußere Schildzapfenfläche an und kann nunmehr mittelst des Multiplikatorquadranten jede Korrektur in der Erhöhung ausführen, die nach der einen oder andern Seite nicht über 10^0 beträgt, was für alle Gebrauchsfälle vollkommen ausreichend sein dürfte.

Die vorstehend für das Nehmen der Höhenrichtung in Vorschlag gebrachten Instrumente dürften sich auch zum Festhalten derselben empfehlen, da die im „Handbuch für Artillerie-Offiziere" (Seite 534, §. 812) zu diesem Behuf für die Bedienung der Geschütze bei Nacht angegebenen Hülfsmittel (Einschlagen eines Nagels in die Richtsohle an dem Ort der Bodenkante des Rohrs u. dergl. m.) nicht nur die von gezogenen Geschützen unbedingt zu fordernde Schärfe der Richtung nicht garantiren, sondern auch namentlich bei mehrfach wechselnder Höhenrichtung sich zu komplizirt gestalten und daher leicht zu Irrungen und Verwechselungen Veranlassung geben können, während andererseits der Visir-, besonders aber der Multiplikatorquadrant die Kontrole der einmal genommenen Erhöhung so einfach, schnell und sicher auszuführen gestatten, daß dem Gebrauch derselben nach jedem Schuß keinerlei Bedenken entgegenzustehen scheinen.

In Betreff der Anwendung sämmtlicher vorgenannten Instrumente würde übrigens schließlich noch zu erwähnen sein, daß man sich ihrer zum Nehmen der Höhenrichtung für den allerersten Schuß nur dann ganz unbedenklich bedienen darf, wenn man sich die Gewißheit verschafft hat, daß die Bettung durchaus vorschriftsmäßig, also auch wirklich vollkommen horizontal gestreckt ist. Findet dies nicht statt, so ist vor Beginn des Schießens die einmalige Anwendung des Libellenquadranten unerläßlich, weil dieser das einzige derartige Instrument ist, dessen Gradmessung auf dem stets unwandelbaren Wasserniveau basirt. Hat man zuvörderst dem Rohr mittelst des Libellenquadranten eine horizontale Lage gegeben und weist nun der Zeiger des Multiplikator- resp. die Visirlinie des Visirquadranten auf den Nullpunkt des Gradbogens, so ist hierdurch die normale Lage des Geschützstandes unzweifelhaft dargethan, andernfalls hat man bei allen Schüssen der mit einem der beiden letztgenannten Quadranten zu nehmenden Erhöhung so viel Grade hinzuzuzählen, resp. davon

Digitized by Google

abzuziehen, als die Differenz zwischen dem Waſſerniveau und der von dem betreffenden Quadranten angegebenen fehlerhaften Horizontalen nach plus resp. minus hin beträgt. Will man beiſpielsweiſe mit 10^0 Erhöhung feuern, und der Zeiger am Gradbogen giebt bei wirklich horizontaler Seelenaxe (mit dem Libellenquadranten gemeſſen) $+ 5^0$ an, ſo iſt in der Folge am Multiplikatorquadranten eine ſcheinbare Erhöhung von 15^0 zu nehmen, um die richtige Höhenlage des Rohrs zu erzielen.

II. Inſtrumente zum Nehmen der Seitenrichtung.

Die in dieſe Kategorie gehörenden Inſtrumente ſind abweichend von den zum Nehmen der Höhenrichtung beſtimmten, für alle Geſchützarten, ausgenommen in Kaſematten, dieſelben, dagegen verſchieden nach dem Ort ihrer Verwendung, weil der Gebrauch in Belagerungsbatterien und auf dem Wall andere Vorrichtungen zuläßt, als in Kaſematten.

A. In Belagerungsbatterien und auf dem Wall.

1. Die Viſirlatte.

Dies Inſtrument, das ſchon in früherer Zeit bekannt war und Anwendung gefunden hat, möge nichtsdeſtoweniger, ſeiner großen Einfachheit halber, hier noch einmal erwähnt werden.

Es beſteht aus einer hölzernen Latte, die hinter dem Geſchützſtand, in möglichſt großer Entfernung von demſelben, ſo eingerichtet und aufgeſtellt wird, daß ihre Längenaxe ſich in der Richtungsebene befindet. Die vordere Fläche der Latte iſt am beſten ſchwarz angeſtrichen und ihre Mittellinie durch einen ſchmalen weißen Strich bezeichnet, nach welchem man das Geſchütz von vorn nach hinten (über Korn und Viſir) richtet.

Dieſer Apparat hat indeß, trotz ſeiner Einfachheit, zwei weſentliche Nachtheile. Erſtens bedingt ſelbſtredend jeder Wechſel in der Seitenrichtung des Geſchützes auch eine entſprechende Veränderung

Digitized by Google

des Aufstellungsorts der Latte, was stets nur mit verhältnißmäßig großem Zeitverlust ausführbar sein wird.

Zweitens ist aber auch überhaupt seine Anwendbarkeit abhängig von der Beschaffenheit des zunächst hinter dem Geschütz liegenden Terrains; weicht letzteres mehr von der horizontalen Ebene ab (gleichviel ob es fällt oder ansteigt), als sich das Rohr elevíren oder inklíniren läßt, so wird es offenbar unmöglich, mit der Visírlinie noch die Latte zu treffen, die überdies schon bei einer geringen Senkung des Bodens nach rückwärts oder bei sehr bedecktem Terrain gar nicht mehr nach dem Ziel eingerichtet werden kann. Aus diesem Grunde wird sich auch die Anwendung der Visírlatte in Belagerungsbatterien häufig von selbst verbieten, und ebenso auf dem Wall stets da, wo nicht volle Bastione oder hinterliegende Wallinien den erforderlichen Raum in nahezu horizontaler Richtung gewähren.

2. Das Lothvisír.

(Figur V.) Prinzip des Lothvisírs: Die Richtungsebene wird durch zwei Richtlothe bezeichnet; das Geschütz ist daher gerichtet, sobald die Fäden beider Lothe mit den in die Boden- und Mündungsfläche (gezogener Röhre) eingegrabenen Vertikalstrichen zusammenfallen.

Die Einrichtung des Instruments ist nachstehende:

Rechts und links der Scharte werden in die Brustwehrkrone zwei kurze Pfähle (a und b), sowie zu beiden Seiten der Bettung in der ungefähren Höhe des Laffetenschwanzes zwei längere (c und d) eingeschlagen; die Köpfe der beiden kurzen und ebenso die der beiden langen Pfähle verbindet man unter sich durch zwei aufgenagelte Latten (e und f), welche wieder eine dritte, in der Richtung der Schartendirektrice lose darübergelegte (g) tragen. In den beiden Enden dieser letzteren Latte g sind zwei aufrechtstehende dünne Eisenstäbchen (h und i) festgenietet, welche in einer und derselben vertikalen Ebene liegen. Zwischen den beiden Stäbchen ist in die obere, abgerundete Fläche der Latte eine schmale Nuth eingeschnitten, in der zwei Bügel von Eisenblech (k und l) mit entsprechenden Federn laufen; an beiden Bügeln wird unten ein Richtloth befestigt.

Der Gebrauch dieses Instruments gestaltet sich folgendermaßen:

Digitized by Google

Der Geschützführer oder ein zuverlässiger und erfahrener Kanonier richtet zuvörderst von einem möglichst weit hinter dem Geschützstande gelegenen erhöhten Standpunkt aus (der erforderlichen Falls mit Hülfe eines Schanzkorbes, einer Pulvertonne u. dergl. m. sehr leicht hergestellt werden kann) die beiden Stäbchen h und i nach dem Ziel ein, wodurch zugleich die beiden Lothe in die Richtungsebene gebracht werden; demnächst verschiebt man die Bügel k und l so, daß die Lothe die Mündungs- und (bei gezogenen Geschützen auch) die Bodenfläche des Rohrs berühren, und giebt endlich dem letzteren eine solche Lage, daß die auf den genannten beiden Flächen angebrachten Vertikalstriche mit den Richtlothen zusammenfallen; alsdann befindet sich die Seelenaxe des Rohrs in der Richtungsebene, und dasselbe hat somit die beabsichtigte Seitenrichtung erhalten.

Bei glatten Röhren, welche bekanntlich am Boden keinen Vertikalstrich haben, kann man, anstatt auf diesen, das hintere Richtloth auf das Zündloch einspielen lassen.

Unmittelbar vor dem Abfeuern werden die Lothe in die von dem untern Theil der Bügel gebildete Mulde gelegt, damit sie nicht durch den Schuß selbst resp. durch den Rückstoß des Geschützes Beschädigungen erleiden.

Das häufige und schnelle Verändern der Seitenrichtung wird dadurch wesentlich erleichtert, daß die Visirlatte auf den beiden Querlatten lose aufliegt und daher ein einfaches Verschieben und Wiedereinrichten derselben genügt, um dem Geschütz irgend eine andere beliebige Seitenrichtung geben zu können. Es scheint dies sowohl im Vergleich mit der Visirlatte, als auch gegenüber der französischen sogenannten „pointage au cordeau“*) ein nicht unwichtiger Vortheil des vorliegenden Instruments zu sein.

Ferner ist zwar die „pointage au cordeau“ einfacher und schneller herzustellen als das Lothvisir; dafür dürfte aber letzterem der vielleicht wesentliche Vorzug einzuräumen sein, daß es zum Richten des Geschützes nur des einfachen Anlegens der beiden Lothe an die

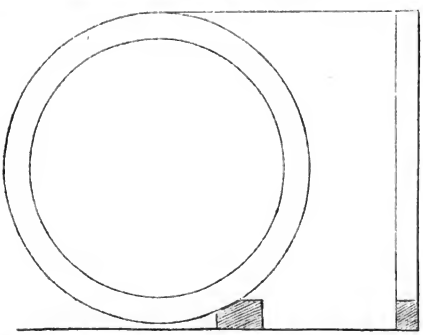
*) Vergleiche: „Bericht über die Reise dreier Artillerie-Offiziere nach Belgien, Frankreich und England, Abtheilung: Metz,“ Seite 8.

Digitized by Google

Mündungs- und Bodenfläche bedarf, wogegen das bei der gebräuchlichen Art des Richtens mit dem Richtloth, sowie bei der „pointage au cordeau“ unvermeidliche Visiren über ein Richtloth fortfällt, was stets zeitraubend und nur von geübten Leuten hinlänglich korrekt auszuführen ist. Ueberdies kann in Mörserbatterien (ohne Scharten) auch bei dem Lothvisir, analog der „pointage au cordeau“, die Visirlatte unmittelbar auf der Brustwehrkrone aufliegen, wodurch die vordere Querlatte e nebst ihren beiden Stützen a und b überflüssig wird und somit die Anfertigung des Lothvisirs sich ebenfalls in etwas einfacher gestaltet.

In Betreff des Festhaltens der Seitenrichtung dürfte bei der Bedienung das Augenmerk vorzugsweise darauf hinzuwenden sein, daß der Drehpunkt des Geschützes nach jedem Schuß wieder ohne Weiteres an dieselbe Stelle, wie zuvor, gelangt, wodurch das für die Mannschaft ebenso anstrengende wie langwierige öftere Vor- und Zurückbringen des Geschützes, um ihm die richtige Stellung zur Scharte resp. zum Ziel zu geben, erspart wird. Dies läßt sich am einfachsten und leichtesten erreichen, indem man die neuerdings eingeführten Hemmkeile stets möglichst genau parallel dem Lafettenschwanz und mit ihrer Mittellinie in die Verlängerung des Radkranzes legt; in Folge dessen wird das Geschütz meist von selbst an seinem ursprünglichen Ort vorlaufen. Um indeß eine noch größere Sicherheit im Festhalten der Seitenrichtung zu erzielen, möchte es sich empfehlen, bei normalem Stande des Geschützes unmittelbar vor den Rädern kleine Holzklötzchen, welche dieselbe Breite wie der Felgenkranz haben, auf die Bettung zu nageln (siehe die Randskizze). Stoßen dann nach dem Vorbringen beide Räder so an

24pfünder Belagerungsrad C/64 (1/16).



die Klötzchen, daß deren hintere Flächen von den Radkränzen vollständig gedeckt werden, so hat man die Gewißheit, daß sich die Seelenaxe in der Richtungsebene befindet. Diese Einrichtung gewährt überdies den Vortheil, daß sie einem Wechsel der Seitenrichtung durchaus nicht hinderlich wird, weil man nur nöthig hat, bei dem Vorbringen mit den Rädern einige Zolle von den Klötzchen abzubleiben, um das Geschütz beliebig nach der einen oder andern Seite wenden zu können.

Das im „Handbuch für Artillerie-Offiziere" (Seite 534, § 812) für das Schießen bei Nacht angegebene Aufnageln von Latten auf die Bettung neben dem Lafettenschwanz und den Rädern theilt diesen Vorzug nicht, denn offenbar müssen die Latten immer erst entfernt werden, bevor man zu einer andern Seitenrichtung übergehen kann.

Bei den Mörser- sowie bei allen Rahmlaffeten wird bekanntlich das Festhalten der Seitenrichtung durch den Drehbolzen resp. durch den Rahmen sehr wesentlich erleichtert, und dürften diese bereits bestehenden Hülfsmittel für den gedachten Zweck völlig ausreichend sein.

B. In Kasematten.

Unter „Kasematten" sind hier selbstredend nur solche Mauerhohlbauten der permanenten Befestigung verstanden, deren Frontseiten ein vorliegender, deckender Erdaufwurf umgiebt, welcher ihren Scharten die Einsicht in das Vorterrain benimmt. Hierher werden also in der Regel gehören: die Kernwerke und die Mauerabschnitte der Polygonal- und Bastionair-Enceinten, die Reduits der detachirten Forts, die Flankenkasematten, Grabenkaponieren, Hohltraversen, Blockhäuser im gedeckten Weg und die bedeckten Mörserbatterien. Ausgeschlossen sind alle Mauerhohlbauten, welche mit direktem Feuer in das Vorterrain schlagen, also besonderer Hülfsmittel für die Seitenrichtung ihrer Geschütze nicht bedürfen; zu dieser letzteren Kategorie sind zu zählen: die Martello- und Maximilians-Thürme, die Traditoren u. a. m.

1. Für Rohrgeschütze.

Um in den für Rohrgeschütze bestimmten Kasematten der erstgenannten Art die Seitenrichtung zu nehmen, würde das nachstehend beschriebene Instrument:

der Richtstab

zu benutzen sein.

Digitized by Google

(Figur VI.) Es möge beispielshalber A die obere zur Geschützvertheidigung eingerichtete Etage des Kernwerks in einem detachirten Fort, im Profil gesehen, vorstellen, B die vorliegende Face des Forts und C die von A aus zu beschießende Belagerungsbatterie. Das sicherste und zugleich einfachste Mittel, um den Reduitgeschützen die verlangte Seitenrichtung zu geben, wird prinzipiell darin bestehen, daß man auf der Brustwehrkrone der deckenden Flanke ein geeignetes Zielobjekt in der Richtungsebene aufstellt. Die Hauptschwierigkeit beruht hierbei offenbar darauf, die normale Stellung des Zielobjektes, d. h. des Richtstabes a, möglichst schnell und scharf zu ermitteln. Zu diesem Behuf dürfte sich folgendes Verfahren empfehlen: Man wählt seinen Standpunkt auf der Erddecke des Kernwerks so, daß man sich ungefähr über der Mitte des betreffenden Geschützblockes befindet und von dem Kordonstein Z um die Dicke der Stirnmauer (= xy) entfernt ist. Die Latte b, auf der die beiden zum Visiren bestimmten eisernen Spitzen c und d angebracht sind, wird so weit über den Kordonstein hinausgeschoben, daß das an ihrem äußeren Ende befestigte Richtloth frei vor der Scharte herabhängt; sobald letzteres in die Verlängerung der Schartenmitte fällt (wovon man durch irgend ein mit der Geschützbedienung vorher verabredetes Zeichen benachrichtigt wird und wodurch man die Gewißheit erhält, selbst senkrecht über der Mitte der inneren Schartenöffnung zu stehen), bewegt man die Latte, deren hinteres Ende unverrückt stehen bleibt, vorn so weit seitwärts, daß die Visirlinie cd das Ziel C trifft; alsdann wird sich nach diesen drei, die Richtungsebene bestimmenden Punkten auch der Stab a, den ein auf der Brustwehrkrone von B stehender Mann in der Hand hält, ohne Schwierigkeit einrichten lassen.

Erscheint es wünschenswerth, bei diesem Verfahren, welches eine für die meisten Fälle völlig ausreichend scharfe Seitenrichtung ergeben wird, ganz besonders große Genauigkeit obwalten zu lassen, so kann es sich noch in folgenden Beziehungen modifiziren:

a) Der Horizontaldrehpunkt des Geschützes liegt in der Regel nicht in der inneren Schartenöffnung, sondern dahinter; sein Abstand von derselben richtet sich nach der Laffetirung und kann daher sehr verschieden groß ausfallen. Er darf aber, namentlich wenn die

Digitized by Google

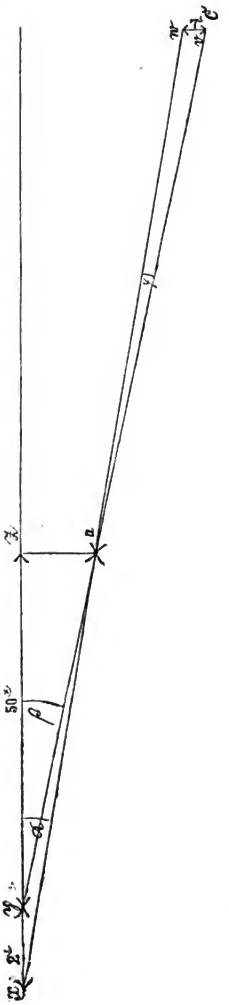
Richtung des Geschützes bedeutend von der Schartendirektrice abweicht, streng genommen nicht außer Betracht gelassen werden, sondern ist der Stärke der Stirnmauer hinzuzuzählen, um die richtige Entfernung zu finden, welche man bei dem Visiren nach dem Ziel vom Kordonstein innezuhalten hat.

Beispiel (siehe die Randskizze): x y z sei die Schartendirektrice, x der Drehpunkt des Geschützes, y die Mitte der hinteren Schartenöffnung; a der Richtstab; C = das Ziel; x y = 2′; y z = 50 Schritt; a C = 1000 Schritt und der Winkel β = 10^0. Dann ist a z (laut Winkeltabelle) = 21,14′ und es beträgt somit der Winkel α $9^5/_6{}^0$.

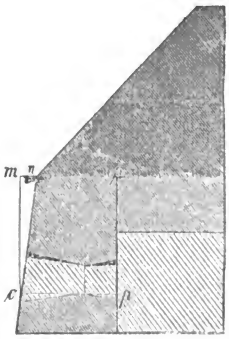
$$10^0 - 9^5/_6{}^0 = {}^1/_6{}^0$$

$$\text{tg} \cdot \varphi = {}^1/_6{}^0 = \frac{\text{vw}}{1000}; \quad \text{vw} = 7'.$$

Es ergiebt sich somit, daß man in dem vorliegenden Fall durch das fehlerhafte Anvisiren des Ziels von y, anstatt von x aus, eine Abweichung der Richtungs- von der Rohrvisirlinie um $^1/_6{}^0$ verursacht und dadurch in der Seitenrichtung einen Fehler von 7′ begangen, d. h. den Treffpunkt um 7′ zu weit nach links verlegt hat. Dies läßt sich vermeiden, wenn man (die Stärke der Stirnmauer zu 6′ angenommen) bei dem Einrichten des Richtstabes 6 + 2 = 8, anstatt nur 6′, vom Kordonstein abbleibt. Ueberdies würde bei Feststellung dieses Maßes, falls einmal die äußerste Genauigkeit geboten ist, auch die Neigung der äußeren Mauerfläche gegen



den Horizont zu berücksichtigen, und zwar (siehe die Randskizze) die betreffende Differenz (mn) von der Stärke der Stirnmauer an der Schartensohle (op) in Abzug zu bringen sein.



mp = op; mn = op − np.

b) Ein anderer Fehler kann dadurch entstehen, daß bei bedeutenden Seitenrichtungen das Geschützrohr eine von der inneren Schartenmitte wesentlich abweichende Lage erhalten muß, um nach der betreffenden Seite hin ein möglichst ausgedehntes Gesichtsfeld zu gewinnen (siehe die folgenden beiden Skizzen). Diese seitliche Verschiebung der Seelenaxe bedingt aber offenbar auch die Divergenz der Visirlinie des Rohrs und der mit Hülfe des Richtstabes festgelegten Richtungslinie, welche die Mitte der inneren Scharteneöffnung schneidet.

Beispiel: Es sei C das Ziel, a der Richtstab, xa die Richtungslinie, ya die Visirlinie, xy = 1′, xa = 50 Schritt und aC = 1000 Schritt.

Da nun 50 in 1000 20mal enthalten ist, so ergiebt sich, daß man in diesem Fall einen Fehler (= Cz) von 20 . xy = 20′ begeht, also um 20′ zu weit rechts schießt.

Zur Vermeidung dieses Fehlers wird man sich bei dem Einrichten des Richtstabes so weit links von der Scharteumitte aufzustellen haben (siehe die Skizze auf Seite 258), als die halbe hintere Scharteneöffnung (= mo) weniger der halben (an der inneren Scharteneöffnung gemessenen) Rohrstärke (wofür man wohl unbedenklich no statt po setzen kann) beträgt; dann fallen Visir- und Richtungslinie zusammen.

Die Vernachlässigung der oben unter a und b besprochenen möglichen Differenzen bei dem Festlegen der Richtungslinie hat übrigens

Digitized by Google

in den überwiegend meisten Fällen des praktischen Gebrauchs keine irgend nennenswerthe Bedeutung; die desfalls vorgeschlagenen Abhülfemittel können daher auch nur einen mehr theoretischen Werth beanspruchen, und wird füglich von ihrer Anwendung in der Regel um so mehr Abstand zu nehmen sein, als derselbe Zweck meist sich mindestens ebenso leicht und sicher durch eine auf sorgfältige Beobachtung der ersten Schüsse basirte Korrektur in der Seitenrichtung erreichen läßt.

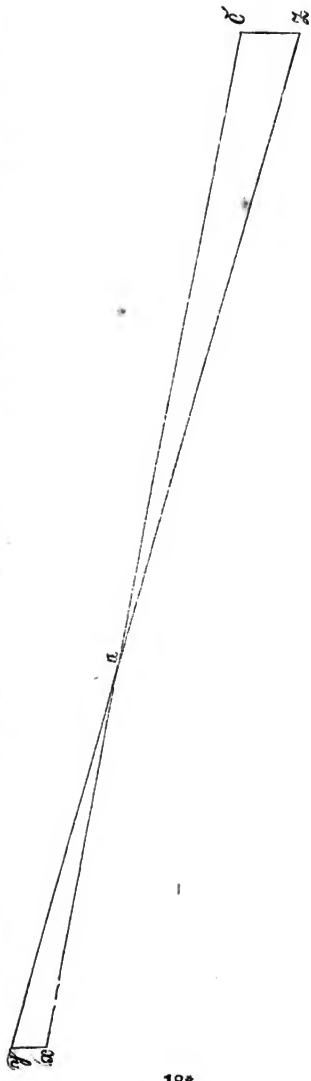
2. Für Mörser.

In bedeckten Mörserbatterien wird sich das vorstehende Verfahren zum Nehmen der Seitenrichtung in Rohrgeschützkasematten einigermaßen modifiziren, und zwar wird es sich insofern einfacher gestalten, als hier der Richtstab in Fortfall kommen und durch den ebenso leicht und schnell anzubringenden, wie zu benutzenden

Richtfaden

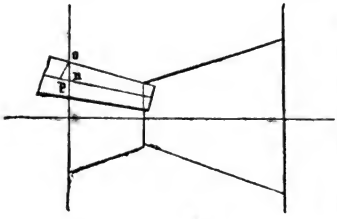
ersetzt werden kann.

(Figur VII.) Dies Instrument beruht auf demselben Prinzip wie der Richtstab und ist folgendermaßen eingerichtet: Senkrecht über dem Drehbolzen des Mörsers wird an dem Deckengewölbe mittelst einer kleinen



Digitized by Google

Kramme das obere Ende des Richtfadens a befestigt, welcher frei herabhängt und an seinem anderen Ende einen gewöhnlichen Schloßnagel trägt. Nachdem nun von der Erddecke der Mörserbatterie aus



das Ziel mit Hülfe einer Visirlatte völlig analog der unter II. B. 1 beschriebenen Manier angeschnitten worden (wobei der Abstand vom Kordonstein gleich dessen horizontaler Entfernung vom Drehbolzen zu wählen ist), wird das untere Ende des Richtfadens an dem Fußboden der Kasematte derart angenagelt, daß die Verlängerung des Fadens das von der Visirlatte herabhängende Richtloth trifft, was ein hinter dem Drehbolzen, möglichst weit von diesem entfernt, stehender Mann sehr leicht zu kontroliren vermag. Ist dies geschehen, so befindet sich der Richtfaden offenbar auch vollkommen scharf in der Richtungsebene, und es kann daher der an den Drehbolzen gebrachte Mörser ohne Weiteres nach demselben gerichtet werden, indem man über den Richtfaden den in das höchste Metall des Rohrs eingegrabenen Strich anvisirt und die Laffete hinten so lange seitwärts bringt, bis dieser Strich mit dem Faden zusammenfällt.

Was endlich das Festhalten der Seitenrichtung bei den Kasemattengeschützen anbelangt, so würde in dieser Hinsicht dem unter II. A. 2 bezüglich der auf dem Wall und in Belagerungsbatterien zur Verwendung gelangenden Geschütze nichts hinzuzufügen sein.

Schluß.

Von den Instrumenten zum Nehmen der Höhen- und Seitenrichtung, welche den Gegenstand der vorstehenden Betrachtung bilden, scheinen folgende sowohl hinsichtlich der leichten Anfertigung, als auch betreffs des einfachen Gebrauchs und der sicheren Funktionirung mit den vergleichsweise geringsten Mängeln behaftet zu sein.

1. Zum Nehmen der Höhenrichtung.

Für Rohrgeschütze der Multiplikatorquadrant nach der zweiten Manier (siehe unter I. A. 1a); für glatte Mörser die Richtspindel-

Digitized by Google

marken; für gezogene Mörser die Richtspindelmarken in Verbindung mit dem verstellbaren Multiplikatorquadranten (I. B).

2. Zum Nehmen der Seitenrichtung.

In Belagerungsbatterien und auf dem Wall das Lothvisir (II. A. 2); in Kasematten der Richtstab resp. der Richtfaden (II. B. 1 und 2).

Ueber den Gebrauch dieser Instrumente ist oben bereits das Erforderliche gesagt worden; in Betreff ihrer Anfertigung würde nur anzuführen sein, daß allein die Gradbogen für den Multiplikatorquadranten vom Mechanikus angefertigt werden müssen, und daher in den Festungen, sowie im Belagerungstrain vorräthig zu halten sein dürften, während sämmtliche übrigen Theile sich von Schlossern und Tischlern mit sehr geringem Zeit- und Kostenaufwand leicht herstellen lassen.

Berlin, im Dezember 1866.

Wille,
Premier-Lieutenant.

Digitized by Google

XII.

Nach welchen Richtungen hin sind in den bisherigen Konstruktionen der bombensicheren Gebäude mit gewölbten Decken durch die Einführung des gezogenen Mörsers Aenderungen zu erwarten, und worin werden dieselben hauptsächlich bestehen?

I. Vorbemerkung.

Während durch die Einführung der gezogenen Geschütze in den letzten Jahren fast alle Konstruktionen der permanenten Befestigung mehr oder weniger durchgreifenden Veränderungen unterworfen worden sind und bis auf den heutigen Tag die Frage zur endgiltigen Beantwortung nicht gebracht worden ist, welche allgemeinen Aenderungen in der permanenten Befestigung durch die gezogenen Geschütze bedingt werden — während demgemäß in der neueren Zeit eine gewisse Unsicherheit mit Bezug auf fast alle wesentlichen Punkte in dieser Beziehung eingetreten ist, welche erst allmählig durch Aufstellung und praktische Erprobung neuer, den neuen Angriffswaffen entsprechender Prinzipien weichen kann, gab es bis jetzt ein wesentliches Vertheidigungsmittel, das durch die neuen Verhältnisse in keiner Weise alterirt wurde und demgemäß um so mehr an Bedeutung und Kraft gewann, je mehr die übrigen in dieser Beziehung verloren. Es ist die bombensichere Eindeckung von Hohlräumen. Seit langer Zeit ist in der Konstruktion der Mörser keine Aenderung eingetreten, die entweder durch wesentliche Vermehrung der Fall- und Sprengwirkung der Bomben oder durch bedeutende Erhöhung der Treffsicherheit eine

Digitized by Google

Umgestaltung der bisherigen Annahmen über die Bombensicherheit der Gebäude nothwendig gemacht hätte; und da es, der großen Treffsicherheit und der vernichtenden Kraft der neuen direkten Geschosse gegenüber von ganz besonderer Bedeutung sein mußte, Mannschaft und Geschütz der Vertheidigung bis zum letzten Augenblick intakt zu erhalten, haben die bombensicheren Räume gerade durch die Fortschritte der Waffentechnik eine größere Bedeutung erhalten, als sie früher besaßen.

Die Einführung des sogenannten gezogenen Mörsers scheint dieses Vertheidigungsmittel wesentlich zu gefährden, da derselbe, bei ungefähr gleicher Geschoßschwere mit dem 50pfündigen, eine größere Steighöhe und damit vermehrte Fallkraft, ferner eine wesentlich größere Sprengladung und dem entsprechend bedeutendere Sprengwirkung, endlich eine größere Treffsicherheit erreichen soll, als die bisherigen Mörserkonstruktionen. Obgleich nun bisher irgend ein bestimmtes Urtheil über die Leistungsfähigkeit des neuen Geschützes überhaupt wohl noch nicht zu fassen, dem Schreiber dieser Zeilen speziell detaillirte Angaben über die in dieser Richtung gemachten Erfahrungen gar nicht zugänglich sind, so erscheint es doch nicht unangemessen, die bisherigen bombensicheren Konstruktionen in Bezug auf das, was sie der Fall- und Sprengwirkung der Bomben gegenüber zu leisten vermögen, genauer zu prüfen, um dadurch in Stand gesetzt zu werden, von vorn herein die Richtung zu wissen, nach welcher Aenderungen in Folge der vermehrten Wirkung des neuen Geschützes einzutreten haben würden. Eine solche Prüfung scheint um so mehr angezeigt, als, so viel dem Verfasser bekannt, eine genauere Untersuchung über die Widerstandskraft, welche die bombensicheren Decken dem Bombenschlage und der Sprengwirkung entgegenstellen, noch nirgend durchgeführt ist.

Zwar ist die Natur der Wirkung des Stoßes noch zu wenig erforscht, um aus der berechneten Festigkeit einer Konstruktion mit Sicherheit ableiten zu können, ob sie dem Fall einer Bombe von bestimmtem Gewicht aus bestimmter Höhe und der Sprengwirkung einer genau gegebenen Ladung von bekannter Explosivkraft zu widerstehen vermag; auch ist kaum zu hoffen, daß in dieser Richtung hier wesentliche Fortschritte der Wissenschaft in der nächsten Zeit eintreten werden.

Digitized by Google

Aber dergleichen theoretiſche Sätze ſind für die vorliegende Frage auch nicht abſolut nothwendig. Die bisherigen Verſuche haben beſtimmte Erfahrungen darüber gewinnen laſſen, welche Konſtruktionen dem 50pfündigen Mörſer gegenüber als bombenſicher zu erachten ſind; dieſe Konſtruktionen erreichen ihre Sicherheit durch Vereinigung zweier Schutzmittel, einer Gewölbe- oder Eiſendecke von beſtimmter Feſtigkeit und einer darüber liegenden Erddecke; zwiſchen beiden kommt die Uebermauerung reſp. Betonirung des Gewölbes und der Eiſendecke zu liegen, welche zunächſt den Zweck hat, den Tagewaſſern einen geſicherten Ablauf zu verſchaffen und ſo die Hohlräume gegen Feuchtigkeit zu ſchützen. — Die Erddecke dient dazu, die Fallwirkung der Bomben zu brechen und auf eine größere Fläche der Decke zu vertheilen, ſowie die letztere gegen direkte Beſchädigungen durch das einſchlagende Geſchoß dadurch zu ſichern, daß ſie die ganze Fallgeſchwindigkeit deſſelben abſorbirt, ehe es auf die Oberfläche des Gewölbes gelangt. Zu dem Ende iſt die Erddecke an der ſchwächſten Stelle auf 4′, d. h. einen Fuß mehr bemeſſen, als die größte Eindringungstiefe der 50pfündigen Bombe im abgelagerten Boden nach den Erfahrungen beträgt. Hierdurch und durch die an der ſchwächſten Stelle gewöhnlich mit 1′ bemeſſene Uebermauerung iſt erreicht worden, daß die eigentlich tragende Decke gegen direkte Beſchädigung der 50pfündigen Bombe geſichert iſt, ſelbſt wenn ein ſolches Geſchoß in den Keſſel eines andern eindringen ſollte. — Die Gewölbe- reſp. Eiſendecke dagegen hat zunächſt das Eigengewicht der Konſtruktion, inkl. Erddecke, zu tragen, ferner den durch die Erddecke vertheilten Stoß aufzunehmen und auf die Widerlager zu übertragen, endlich der Sprengwirkung des Geſchoſſes zu widerſtehen, und zwar muß ſie der vereinten gleichzeitigen Wirkung dieſer Kräfte Widerſtand leiſten. Da ſich leicht finden läßt, ein wie großer Theil der Feſtigkeit der Konſtruktion durch das Eigengewicht derſelben in Anſpruch genommen wird, ſo ermittelt ſich ebenſo leicht, welche Feſtigkeit noch als Widerſtand gegen Fall- und Sprengwirkung übrig bleibt. Eine Trennung der beiden letzten Faktoren iſt zwar nicht genau durchzuführen, doch kann auch dieſen Elementen genügend Rechnung getragen werden, wenn man für die Gewölbedecke in folgender Weiſe verfährt:

Digitized by Google

1) Man ermittelt die größte Eindringungstiefe des neuen Geschosses im abgelagerten Boden und macht die Stärke um 1' größer als das ermittelte Maß beträgt; hierdurch ist die eigentliche Decke gegen direkte Beschädigung durch das einschlagende Geschoß gesichert.

2) Durch Verstärkung der Gesammtmauerstärke der Decke vermehrt man die kürzeste Widerstandslinie so bedeutend, daß sie sich zu der bei den bisherigen bombensicheren Decken beobachteten kürzesten Widerstandslinie verhält, wie die Kubikwurzeln aus den Ladungen der zugehörigen Geschosse.

3) Dem Gewölbe endlich giebt man eine so große Stärke, daß es nach Abzug des durch das Eigengewicht, nebst Gewicht der Uebermauerung und Erddecke, absorbirten Theiles seiner Festigkeit noch eine gleiche freie Festigkeit besitzt, als die bisherige bombensichere Decke.

Gesetzt also, die größte Eindringungstiefe des neuen Geschosses betrage 4' gegen 3' der 50pfündigen Bombe, die Maximal-Sprengladung betrage 18 Pfd. gegen $5\frac{3}{4}$ Pfd., so ergiebt sich:

1) Die Stärke der Erddecke muß an der schwächsten Stelle 5' betragen.

2) Wenn die Stärke des Gewölbes und der Uebermauerung zusammen bisher a' betrug, so muß diese Stärke künftig betragen

$$\frac{a' \sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{5\frac{3}{4}}}$$

3) Wie viel von dieser Gesammtstärke endlich auf das Gewölbe kommt, dies wird so bemessen, daß nach Abzug der durch das so vermehrte Eigengewicht absorbirten Festigkeit der Ueberschuß ebenso groß sein muß, als bei den bisherigen bombensicheren Decken.

Bei der Eisendecke wird man anders verfahren müssen, weil hier die Größe der Sprengladung nicht dem Kubus der kürzesten Widerstandslinie proportional anzunehmen ist.

An dieser Stelle nun soll nur von den bombensicheren Gewölben geredet werden; es kommt also zunächst darauf an, festzustellen, wie groß die freie Festigkeit des bisherigen bombensicheren Gewölbes ist, demnächst zu berechnen, wie sich die Stärken des Gewölbes und der

Digitized by Google

Uebermauerung verhalten müssen, wenn sie auch gegen das neue Geschoß bei derselben Spannweite bombensicher sein sollen. Es wird sich dabei um die Gewölbearten handeln, welche bisher in Preußen für bombensichere Räume verwendet worden sind, also einerseits um Tonnen- und andererseits um Kreuz- und Kappengewölbe. Und es wird überall in Frage zu ziehen sein, welche Veränderungen in den Substruktionen eintreten müssen, wenn sie unter den neueren Verhältnissen noch genügen sollen.

II. Das bombensichere Tonnengewölbe.

Die Grundlagen für die in Preußen geltenden Annahmen über Bombensicherheit von Tonnengewölben bilden die im Jahre 1853 zu Cosel abgehaltenen Versuche, welche ergeben, daß gegen die Wirkungen des 50pfündigen Mörsers mit Blei- und Sprengbomben ein nach einer Kreislinie von 12′ Radius konstruirtes 3′ starkes Gewölbe bei gewöhnlicher Hinter- und Uebermauerung, sowohl mit als ohne Erddecke, als bombensicher zu erachten sei. Unter Festhaltung der Erddecke, behufs besserer Sicherung des Gewölbes gegen die Geschoßwirkung bei andauerndem Bombardement und behufs Sicherung der Umgebung gegen die Sprengstücke, sowie unter Herabsetzung der größten zulässigen Spannweite behufs Vermehrung der Sicherheit, hat seitdem in Preußen als Norm gegolten, daß kreisförmige Tonnengewölbe bis 18′ Spannung bei 3′ Gewölbestärke, bis 13′ Spannung bei $2\frac{1}{2}$′ Gewölbestärke, bis 10′ Spannung bei 2′ Gewölbestärke als bombensicher zu erachten sind, wenn sie die gewöhnliche Hintermauerung haben und die Uebermauerung an der schwächsten Stelle 1′, die Erddecke an der schwächsten Stelle 4′ beträgt.

Es sollen in Folgendem zunächst die Festigkeitsverhältnisse der 18 resp. 13 und 10′ weit gespannten, 3 resp. $2\frac{1}{2}$ und 2′ starken Tonnengewölbe mit kreisförmiger Wölbelinie betrachtet werden, wenn die Uebermauerung über dem Extrados 1′ und die Erddecke 4′ beträgt.

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß die dabei zu Grunde gelegte Theorie nur den Maßstab abgiebt, mit welchem gemessen werden soll, ist von der einfachsten Gewölbetheorie, wie sie in Weißbach's

Digitized by Google

Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik, Band 2, enthalten ist, ausgegangen worden. Nach derselben werden die Widerstände der Gewölbe in der Art ermittelt, daß zunächst die im Scheitel des Gewölbes erforderliche Schubkraft H berechnet wird, welche im Stande ist, das Heruntergleiten jedes beliebigen Gewölbetheils, G, auf der

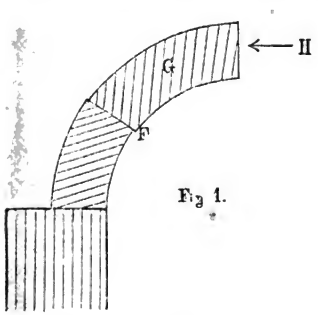


Fig. 1.

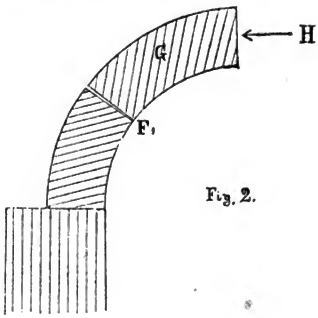


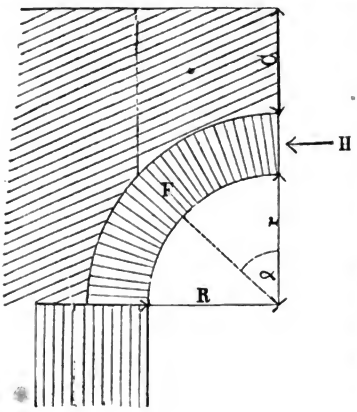
Fig. 2.

zugehörigen Gewölbefuge F, sowie die Drehung jedes beliebigen Theiles G, um die zugehörige Linie der inneren Leibungsfläche, F, zu verhindern. Ein Herausdrücken einzelner Gewölbetheile nach außen, sowie die Drehung eines solchen Theiles nach außen, um eine Linie der äußeren Leibungsfläche, kommt nur bei überhöhten Gewölben vor und ist bei unseren bombensicheren Gewölben mit Hintermauerung, Uebermauerung und Erddecke nicht möglich, wie sowohl der Augenschein, als auch die Rechnung lehrt. Bei der Berechnung soll die Uebermauerung und Hintermauerung einfach als Last betrachtet und deren Festigkeit gar nicht in Rechnung gestellt werden; ferner sollen Mauerwerk und Erddecke gleich schwer angenommen werden. Da, wo dies nicht zulässig sein sollte, muß man vorher die Stärke der Erddecke im umgekehrten Verhältnisse der spezifischen Gewichte beider vermehren oder vermindern und mit der so erhaltenen Stärke rechnen.

Wir betrachten einen Gewölbetheil von der Länge 1' und dem umstehend gezeichneten Querschnitt. Bezeichnen wir die beiden Radien des Gewölbes mit R und r, die konstante Höhe von Uebermauerung und Erddecke (nöthigenfalls reduzirt) im Scheitel mit C, so ist die Horizontalkraft im Scheitel, welche hinreicht, der Kraft das Gleich-

Digitized by Google

gewicht zu halten, mit der ein Gewölbestück von der Bogenlänge α (vom Scheitel aus gerechnet) nebst der darüber liegenden Belastung



auf der Fuge F herunterzugleiten bestrebt ist:

$$H = G \operatorname{tg} (60^0 - \alpha),$$

wo G das Gewicht des betreffenden Bogenstücks mit Belastung bedeutet und der Reibungswinkel des Mauerwerks zu 30^0 angenommen wird (cfr. Weißbach, Thl. II, §. 21). Rechnet man das Gewicht von 1 Kubikfuß Mauerwerk resp. Erde zu M Pfd. und führt die oben angegebenen Bezeichnungen ein, so erhält man:

$$G = \left[R \sin \alpha \,(R + C - R \cos \alpha) + \frac{R^2 \sin \alpha \,.\, \cos \alpha}{2} - \frac{r^2 \alpha}{2} \right] . M.$$

Also

$$H = \left[R \sin \alpha \,(R + C - R \cos \alpha) + \frac{R^2 \sin \alpha \,.\, \cos \alpha}{2} - \frac{r^2 \alpha}{2} \right] . \operatorname{tg} (60^0 - \alpha) \,.\, M =$$

$$\left[R\,(R + C) \sin \alpha \,.\, \operatorname{tg} (60^0 - \alpha) - \frac{R^2 \sin \alpha \,.\, \cos \alpha}{2} \,.\, \operatorname{tg} (60^0 - \alpha) - \frac{r^2 \alpha}{2} \,.\, \operatorname{tg} (60^0 - \alpha) \right] M.$$

Es handelt sich darum, zu ermitteln, für welchen Werth von α dieser Ausdruck ein Maximum wird. Um dies allgemein zu entwickeln, wäre der vorstehende Ausdruck nach α zu differentiiren, der Differential-Quotient $= 0$ zu setzen und aus dieser Gleichung α zu entwickeln. Dies führt jedoch auf Gleichungen sehr hohen Grades, so daß nur übrig bleibt, das Maximum in jedem einzelnen Falle durch Approximation zu suchen. Setzen wir M (für Mauerwerk und Erde gleichmäßig) $= 150$ Pfd., und für das Gewölbe von 18′ Spannung $R = 12$, $r = 9$ und $C = 5$, für dasjenige von 13′ Spannung $R = 9$, $r = 6\frac{1}{2}$ und $C = 5$, endlich für dasjenige von 10′ Spannung $R = 7$, $r = 5$ und $C = 5$, so erhalten wir das Nachstehende:

Digitized by Google

Für das 18′ weit gespannte Gewölbe ergiebt sich:

bei $\alpha = 10^0$; $H = 19{,}119 \cdot 150$ Pfd.
" $\alpha = 20^0$; $H = 27{,}26 \cdot 150$ "
" $\alpha = 30^0$; $H = 28{,}65 \cdot 150$ "
" $\alpha = 40^0$; $H = 24{,}53 \cdot 150$ "
" $\alpha = 35^0$; $H = 26{,}02 \cdot 150$ "
" $\alpha = 25^0$; $H = 28{,}69 \cdot 150$ "
" $\alpha = 28^0$; $H = 28{,}82 \cdot 150$ "

(Für die Werthe von $\alpha = 40^0$ bis $\alpha = 60^0$ und von $\alpha = 10^0$ bis $\alpha = 0$ nimmt H stetig bis 0 ab; dieselben sollen hier also garnicht berücksichtigt werden.)

Hiernach ist das Maximum H annähernd $= 29 \cdot 150$ Pfd. zu setzen.

Für das 13′ weit gespannte Gewölbe haben wir:

bei $\alpha = 20^0$; $H = 19{,}148 \cdot 150$ Pfd.
" $\alpha = 25^0$; $H = 19{,}97 \cdot 150$ "
" $\alpha = 30^0$; $H = 19{,}86 \cdot 150$ "
" $\alpha = 28^0$; $H = 20{,}03 \cdot 150$ "

Hiernach ist das Maximum $H = 20 \cdot 150$ Pfd. zu setzen.

Endlich für das 10′ weit gespannte Gewölbe ergiebt sich:

bei $\alpha = 20^0$; $H = 13{,}79 \cdot 150$ Pfd.
" $\alpha = 25^0$; $H = 14{,}46 \cdot 150$ "
" $\alpha = 28^0$; $H = 14{,}47 \cdot 150$ "
" $\alpha = 30^0$; $H = 14{,}34 \cdot 150$ "

Hiernach ist für das Maximum annähernd $H = 14{,}50 \cdot 150$ Pfd. zu setzen.

Der Horizontalschub im Scheitel in Bezug auf Gleiten berechnet sich danach für die drei in Rede stehenden Gewölbe auf resp. 4350, 3000, 2175 Pfd. pro laufenden Fuß. —

Es muß nun ferner diejenige Horizontalkraft H^1 im Scheitel berechnet werden, welche dem größten vorhandenen Umdrehungsbestreben das Gleichgewicht hält; ist sie größer als die gefundene Maximalkraft gegen das Gleiten, so wird sie, andernfalls diese letztere als wirklicher horizontaler Gewölbeschub im Scheitel zu gelten haben.

Behalten wir die obigen Bezeichnungen bei, so ist das Kraftmoment, mit welchem ein Gewölbetheil von der Bogenlänge α nebst

Digitized by Google

der darüber liegenden Belastungskraft der Schwere sich um seine unterste Horizontallinie der inneren Leibungsfläche zu drehen bestrebt ist:

$$M = \left[R \sin\alpha (R + C - R\cos\alpha) \left(r - \frac{R}{2}\right) \sin\alpha + \frac{R^2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha}{2} \left(r - \frac{R}{3}\right) \sin\alpha - \frac{r^2\alpha}{2} \left(r \sin\alpha - \frac{2r}{3} \sin\frac{\alpha}{2}\right)\right] . 150.$$

Diesem Moment muß das Moment der Horizontalkraft gleich sein; ihr Hebelarm ist, wenn wir annehmen, daß sie in der Mitte der Gewölbestärke angreift, $\frac{R+r}{2} - r\cos\alpha$. Danach haben wir:

$$H_1 = \left\{ \frac{R \sin\alpha (R + C - R\cos\alpha) \left(r - \frac{R}{2}\right) \sin\alpha}{\frac{R+r}{2} - r\cos\alpha} + \frac{\frac{R^2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha}{2} \left(r - \frac{R}{3}\right) \sin\alpha}{\frac{R+r}{2} - r\cos\alpha} \right\} . 150$$
$$- \frac{\frac{r^2\alpha}{2} \left(r \sin\alpha - \frac{2r}{3} \sin\frac{\alpha}{2}\right)}{\frac{R+r}{2} - r\cos\alpha} . 150.$$

Um die Maximalkraft H_1 gegen Kippen aus dem Vorstehenden allgemein zu berechnen, würde eine Gleichung sehr hohen Grades zu lösen sein; es bleibt daher nur übrig, wieder approximirend für jeden einzelnen Fall zu verfahren.

Für das 18′ weit gespannte Gewölbe ist $R = 12$, $r = 9$ und $C = 5$; es ergiebt sich, wenn man in die entsprechend umgestellte Formel

$$H = \left\{ \frac{\left(r R - \frac{R^2}{2}\right)(R + C) \sin^2\alpha - \left(\frac{r R^2}{2} - \frac{R^3}{3}\right) \sin^2\alpha \cdot \cos\alpha}{\frac{R+r}{2} - r\cos\alpha} - \frac{\frac{r^3}{2} \alpha \sin\alpha + \frac{r^3}{3} \alpha \sin\frac{\alpha}{2}}{\frac{R+r}{2} - r\cos\alpha} \right\} . 150$$

die entsprechenden Werthe einsetzt:

Digitized by Google

$$H_1 = \left\{ \frac{612 \sin^2\alpha - 72 \sin^2\alpha \cos\alpha - 364{,}5\,\alpha \,.\, \sin\alpha}{10{,}5 - 9\cos\alpha} + \frac{243 \,.\, \alpha \,.\, \sin\frac{\alpha}{2}}{10{,}5 - 9\cos\alpha.} \right\} . 150$$

Für das 13′ weit gespannte Gewölbe, für das $R = 9$, $r = 6^1/_2$, $C = 5$ ist, erhalten wir ähnlich:

$$H_1 = \left\{ \frac{252 \sin^2\alpha - 20{,}25 \sin^2\alpha \,.\, \cos\alpha - 137{,}3125\,\alpha \,.\, \sin\alpha}{7{,}75 - 6{,}5 \,;\, \cos\alpha} + \frac{91{,}5417 \,.\, \alpha \,.\, \sin\frac{\alpha}{2}}{7{,}75 - 6{,}5 \,.\, \cos\alpha.} \right\} . 150$$

Endlich für das 10′ weit gespannte Gewölbe, wo $R = 7$, $r = 5$, $C = 5$ ist.

$$H_1 = \left\{ \frac{126 \sin^2\alpha - 8^1/_6 \sin^2\alpha \,.\, \cos\alpha - 62{,}5 \,.\, \alpha \sin\alpha}{6 - 5\cos\alpha} + \frac{42^2/_3\ \alpha \,.\, \sin\frac{\alpha}{2}}{6 - 5\cos\alpha} \right\} . 150.$$

Von $\alpha = 0$ bis $\alpha = 45^0$ wächst H_1 für alle drei Gleichungen stetig von 0 an.

Aus der ersten Gleichung folgt:

für $\alpha = 45^0$; $H_1 = 36{,}57 \,.\, 150$ Pfd.
„ $\alpha = 50^0$; $H_1 = 37{,}63 \,.\, 150$ „
„ $\alpha = 55^0$; $H_1 = 37{,}37 \,.\, 150$ „

Hiernach kann der Maximalschub gegen Kippen für das 18füßige Gewölbe auf $38 \,.\, 150$ Pfd. angenommen werden.

Für das 13füßige Gewölbe erhalten wir:

für $\alpha = 45^0$; $H_1 = 22{,}22 \,.\, 150$ Pfd.
„ $\alpha = 50^0$; $H_1 = 23{,}02 \,.\, 150$ „
„ $\alpha = 55^0$; $H_1 = 23{,}35 \,.\, 150$ „
„ $\alpha = 60^0$; $H_1 = 23{,}30 \,.\, 150$ „

Hiernach kann der Maximalschub gegen Kippen für das 13füßige Gewölbe auf $23{,}50 \,.\, 150$ Pfd. angenommen werden.

Für das 10füßige Gewölbe endlich ist:

für $\alpha = 45^0$; $H_1 = 15{,}38 \,.\, 150$ Pfd.
„ $\alpha = 50^0$; $H_1 = 15{,}96 \,.\, 150$ „

Digitized by Google

für $\alpha = 55^0$; $H_1 = 16{,}20 \cdot 150$ Pfund
" $\alpha = 60^0$; $H_1 = 16{,}17 \cdot 150$ "

Hiernach kann der Maximalschub gegen Kippen für das 10füßige Gewölbe auf 16,50 . 150 Pfd. angenommen werden.

Der aus dem Eigengewicht der Decke resultirende Gewölbeschub im Scheitel beträgt daher:

für das 18′ weite Gewölbe 5700
" " 13′ " " 3525
" " 10′ " " 2475

} Pfd. pro laufenden Fuß.

Dieser Druck des Mauerwerks in der Scheitelfuge vertheilt sich auf resp. 3, $2^1/_2$ und 2 □′ = resp. 432,360 und 288 □″, so daß der Druck pro □″ bei den drei Gewölben 13,2 resp. 9,8 und 8,6 Pfd. beträgt, während die Festigkeit des am wenigsten festen Mauerwerks, des Ziegelmauerwerks, 600 Pfd. pro □″ beträgt.

Um die Inanspruchnahme des Mauerwerks in jeder anderen Fuge des Gewölbes zu finden, braucht man nur den gefundenen Horizontalschub mit dem Gewichte des über jener Fuge liegenden Gewölbetheiles nebst darüber befindlicher Belastung nach dem Parallelogramm der Kräfte zusammenzusetzen. Der Ausdruck für die Spannung in der Gewölbefuge, welche um den Winkel α vom Scheitel entfernt ist, lautet danach:

$$Q = \left[R \sin\alpha \,(R + C - \cos\alpha) + \frac{R^2 \sin\alpha \,.\, \cos\alpha}{2} - \frac{r^2\alpha}{2} \right] . \sin\alpha \,.\, 150 + H_1 \,.\, \cos\alpha.$$

wo H_1 den oben gefundenen Gewölbeschub im Scheitel bedeutet.

Der Werth dieses Ausdrucks wächst stetig von $\alpha = 0$ bis $\alpha = 90^0$ und erreicht hier die Größe

$$Q = \left[R\,(R + C) - \frac{r^2\,\pi}{4} \right] 150;$$

dies ergiebt für die drei in Rede stehenden Gewölbe resp. 21,060, 13,920 und 9660 Pfd., d. h. pro □″ resp. 48,75, 38,67, 33,54 Pfd.

Diese stetige Zunahme der Spannung vom Scheitel nach den Schenkeln des Gewölbes, die übrigens in Wirklichkeit geringer ist, als hier berechnet worden, da die Uebermauerung nicht als reine Last wirkt, sondern mittragen hilft, ist mit Beziehung auf die Bombenwirkung eine günstige Eigenschaft des gleichmäßig starken Gewölbes,

Digitized by Google

da jene dem Scheitel am gefährlichſten iſt und deſto unſchädlicher wird, je näher ſie dem Widerlager kommt. Wäre dies nicht der Fall, ſo könnte man leicht durch Zunahme der Gewölbeſtärke vom Scheitel an eine gleichmäßige Spannung in allen Gewölbetheilen erreichen.

Hiernach ſtellen ſich uns die unterſuchten Gewölbe in der Art dar, daß ſie durch das Eigengewicht nebſt Erddecke in dem für den Angriff der Bombenwirkung gefährlichſten Punkt nur mit einem Druck von 13,2 reſp. 9,8 und 8,6 Pfd. pro □″ in Anſpruch genommen werden, alſo hier faſt die ganze ihnen innewohnende Feſtigkeit als Widerſtand gegen die Bombenwirkung frei haben; nach den Schenkeln des Gewölbes nimmt der Druck pro □″ erheblich zu und ſteigert ſich bis zur Kämpferebene bis auf reſp. 48,75 — 38,67 — 33,54 Pfd. oder rund 50,40 und 35 Pfd.

Gegen die Sprengwirkung bieten die unterſuchten Gewölbe, wenn man annimmt, daß bei wiederholtem Treffen derſelben Stelle die Bomben nur bis auf die Oberfläche der Uebermauerung eindringen — bei den Coſeler Verſuchen ſind die durch die Fall- und Sprengwirkung gemeinſam erzeugten Keſſel in der Uebermauerung in maximo 5″ tief beobachtet worden — eine kürzeſte Widerſtandslinie von 4, 3½ und 3′. Nimmt man an, daß man bei der Konſtruktion von Gewölben, welche auch gegen die Wirkung des gezogenen Mörſers bombenſicher ſind, durch Vergrößerung der Erddecke Sorge getragen hat, daß auch hier die Bombe nicht tiefer als bis zur Oberkante der Uebermauerung eindringen kann, und ſind die Maximalladungen der beiden in Rede ſtehenden Bomben reſp. 5¾ und 18 Pfd., ſo wird ſich die Stärke der Uebermauerung und des Gewölbes zuſammen auf in minimo

$$\frac{4 \cdot \sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{5{,}75}} = 5{,}85' \text{ reſp. } \frac{3\frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{5{,}75}} = 5{,}12' \text{ und } \frac{3 \cdot \sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{5{,}75}} = 4{,}39' \text{ für}$$

die drei in Betracht gezogenen Spannungen belaufen müſſen. —

Wie viel von dieſer Geſammtmauerſtärke auf das Gewölbe kommen muß, ergiebt ſich aus folgender Betrachtung. Geſetzt, es habe ſich, wie oben bereits angenommen, die größte Eindringungstiefe der Bombe aus dem gezogenen Mörſer auf 4′ ergeben, ſo muß die Stärke der Erddecke im Scheitel 5′ betragen, hiernach vermehrt ſich die Eigen-

Digitized by Google

laſt der drei Gewölbe von 18,13 und 10′ Spannung ſo, daß die Geſammtſtärke der Decke im Scheitel 10,85 reſp. 10,12 und 9,39′ beträgt, während die entſprechenden Zahlen bei dem bisherigen Gewölbe 8 reſp. 7½ und 7′ betrugen. Trotz dieſer vermehrten Eigenlaſt darf die Inanſpruchnahme der neuen Gewölbe nicht mehr als 13,2 reſp. 9,8 und 8,6 Pfd. pro □″ im Scheitel und nicht mehr als 50 reſp. 40 und 35 Pfd. in der Kämpfer-Ebene betragen, eine Forderung, welcher genügt wird, wenn das Gewölbe für die drei in Rede ſtehenden Spannungen reſp. 4, 3½ und 3′ ſtark gemacht wird.

Hiernach ergeben ſich die Nachtheile, welche in der Gewölbekonſtruktion durch die allgemeine Einführung des gezogenen Mörſers hervorgerufen werden würden, wie folgt: Die Gewölbeſtärke muß bei allen bombenſicheren Gewölben um einen Fuß vermehrt werden, die Uebermauerung muß in minimo 1,85 reſp. 1,62 und 1,39 oder 1⅚, 1⅔ und 1⅓ betragen, die Erdſtärke muß auf 5′ in der ſchwächſten Stelle bemeſſen werden, — Alles unter Vorausſetzung, daß die größte Eindringungstiefe des gezogenen Mörſers im gewachſenen Boden 4′ und ſeine Maximalladung 18 Pfd. beträgt.

Der Hauptnachtheil bleibt der, daß die Geſammthöhe um 2½—3′ vermehrt wird, weil hierdurch die Deckung der bombenſicheren Gebäude gegen die Sicht weſentlich erſchwert wird. Nach den Coſeler Verſuchen wird ſich dieſer Nachtheil indeſſen vermindern laſſen. Es hat ſich dort ergeben, daß das erprobte Gewölbe auch ohne Erddecke gegen die Wirkung der 50pfündigen Bomben völlig geſichert iſt, und dies erklärt ſich auch leicht, weil einmal durch die Entfernung der Erddecke der durch dieſelbe in Anſpruch genommene Theil der Feſtigkeit des Mauerwerks frei wird, und andererſeits die Sprengladung nach oben zu gleichſam nicht verdämmt, ihre Wirkung nach unten alſo eine geringere iſt; dieſe Vortheile ſcheinen den Nachtheil der Vertheilung der Fallwirkung auf eine größere Fläche nach den Coſeler Verſuchen zu kompenſiren. Man könnte danach die Erddecke gänzlich weglaſſen, wenn ſie nicht wegen Sicherung des Innern der Werke gegen die Wirkung der Sprengſtücke erforderlich wäre; jedenfalls kann man ihre Stärke ſoweit vermindern, als die letztere Rückſicht irgend zuläßt, und zwar umſomehr, als bei der bedeutenden Stärke der

Digitized by Google

Uebermauerung des neuen Gewölbes eine Verletzung des Gewölbes durch die Fallwirkung niemals zu fürchten ist.

Gehen wir nunmehr zu der Betrachtung über, welche Veränderungen in den Widerlagern der Gewölbe hervorgebracht werden, wenn man sie gegen den gezogenen Mörser sichern will, so wird wieder zuerst zu berechnen sein, welche Festigkeit diese Widerlager bei den bisherigen Gewölben hatten. Die für die Widerlager der bombensicheren Tonnengewölbe geltende Regel war die folgende:

Die Stärke des Mittelwiderlagers beträgt bei 4—5′ Höhe des Widerlagers, d. h. für einetagige Gebäude, bei 8′ Spannung $2\frac{1}{2}$′, bei 10′ Spannung 3′, bei 12′ Spannung $3\frac{1}{2}$—4′, bei 16′ Spannung $4\frac{1}{2}$—5′, bei 18′ Spannung 5′. Die Endwiderlager sind doppelt so stark als die Mittelwiderlager. Bei größerer Höhe der Widerlager erhalten dieselben bei Spannungen unter 10′ für jeden Fuß, um welchen die Widerlagshöhe wächst, $\frac{1}{2}$″, bei Spannungen über 10′ einen ganzen Zoll mehr Stärke; hiernach wächst die Widerlagsstärke für die zweite Etage von oben um resp. $\frac{1}{2}$ und 1′. Für die drei von uns in Betracht gezogenen Gewölbe ergiebt sich hiernach:

bei 18′ Spannung 5′ Mittelwiderlager und 10′ Endwiderlager
" 13′ " 4′ " " 8′ "
" 10′ " 3′ " " 6′ "

bei einetagigen Gebäuden.

Jedes Mittelwiderlager hat doppelt soviel als die Gewölbefuge in der Kämpferebene und außerdem die Eigenlast zu tragen. Der Druck, den das Gewölbe in der Kämpferebene zu tragen hat, ist oben für die drei in Rede stehenden Spannungen auf resp. 21060, 13920 und 9660 Pfd. berechnet worden, nimmt man hierzu das Eigengewicht des Widerlagers mit resp. 25, 20 und 15 Kubikfuß, d. h. 3750, 3000 und 2250 Pfd., so ergiebt sich als Gesammtdruck des Mittelwiderlagers bei dem einetagigen Gewölbe resp. 45870, 30840 und 21570 Pfd., d. h. pro □″ 63,7 resp. 53,5 und 50 Pfd.

Bei einem zweietagigen Gebäude beträgt die Mehrbelastung der bisherigen Mittelwiderlager bei Annahme von 10′ Etagenhöhe resp. $6 \cdot 10 \cdot 150 + 18 \cdot 300$, $5 \cdot 10 \cdot 150 + 13 \cdot 300$, und $4 \cdot 10 \cdot 150 + 10 \cdot 300$, d. h. 14400 resp. 11400 und 9000 Pfd., also die Gesammtbelastung 60270, 42240 und 30570 Pfd., d. h. pro □″ in der

Digitized by Google

Unteretage 70,0 resp. 58,5 und 53,0 Pfd. Es ist dabei die größte Belastung des Zwischenbodens, mit 300 Pfd. pro □′ angenommen, wie sie nur bei Proviantmagazinen vorkommt. Die Mittelwiderlager des neuen Gewölbes werden so zu berechnen sein, daß ihre Festigkeitsverhältnisse die gleichen sind.

Der Gesammtdruck, den das Mittelwiderlager des einetagigen Gebäudes auszuhalten hat, ist, wenn x die Stärke desselben bedeutet:

$$\left[2\,r\,(R+C)-\frac{r^2\pi}{2}+x\,.\,(5+R+C)\right]150\ \text{Pfd.},$$

und für die Unteretage des zweistöckigen

$$\left[2\,r\,(R+C)-\frac{r^2\pi}{2}+x\,.\,(15+R+C)\right]150\ \text{Pfd.},$$

während die Tragfähigkeit, wenn dieselbe Sicherheit wie bei den alten Gewölben verlangt wird, für einetagige Gebäude resp. Oberetagen 63,7 . 144 . x, resp. 53,5 . 144 . x und 50 . 144 . x, für Unteretagen dagegen 70,5 . 144 . x; 59,5 . 144 . x und 53,2 . 144 . x beträgt. Setzt man beide Ausdrücke einander gleich, so wird man die erforderlichen Widerlagstärken für die neuen Gewölbe erhalten. Es giebt dies die nachfolgenden Gleichungen:

$$\left[18\,.\,19{,}85-\frac{81\,.\,22}{2\,.\,7}+24{,}85\,.\,x\right]150=63{,}7\,.\,144\,.\,x;\ x=6{,}3$$

$$\left[13\,.\,16{,}62-\frac{13\,.\,13\,.\,22}{2\,.\,2\,.\,7\,.\,2}+21{,}62\,.\,x\right]150=53{,}5\,.\,144\,.\,x;\ x=4{,}7$$

$$\left[10\,.\,14{,}39-\frac{25\,.\,22}{2\,.\,7}+19{,}39\,.\,x\right]150=50\,.\,144\,.\,x;\ x=3{,}6$$

$$\left[18\,.\,19{,}85-\frac{81\,.\,22}{2\,.\,7}+34{,}65\,.\,x\right]150=70{,}0\,.\,144\,.\,x;\ x=7{,}0$$

$$\left[13\,.\,16{,}62-\frac{13\,.\,13\,.\,22}{2\,.\,2\,.\,7\,.\,2}+31{,}62\,.\,x\right]150=58{,}5\,.\,144\,.\,x;\ x=5{,}7$$

$$\left[10\,.\,14{,}39-\frac{25\,.\,22}{2\,.\,7}+29{,}39\,.\,x\right]150=53{,}0\,.\,144\,.\,x;\ x=4{,}9.$$

Hiernach müssen die Mittelwiderlager von Gewölben, welche gegen die Bomben aus dem gezogenen Mörser sicher sein sollen, folgende Stärken haben:

Digitized by Google

a) Für einetagige Gebäude resp. für Oberetagen:
bei 18′ Spannung 6,3′, bei 13′ Spannung 4,7′, bei 10′ Spannung 3,6′.

b) für Unteretagen zweistöckiger Gebäude:
bei 18′ Spannung 7,0′, bei 13′ Spannung 5,7′, bei 10′ Spannung 4,9′.

Die Untersuchung in Betreff der Endwiderlager wird wieder damit beginnen müssen, daß zunächst festgestellt wird, wie groß die Sicherheit ist, welche die bisherigen bombensicheren Gewölbe gegen das Umwerfen der Endwiderlager boten. Damit ein Endwiderlager nicht umfalle, sind (Weißbach, Bd. II, §. 27) zwei Bedingungen zu erfüllen. Es muß nämlich erstens die Mittelkraft aus der Schwere der betreffenden Gewölbehälfte nebst Widerlagsmauer und dem horizontalen Gewölbeschub im Scheitel durch die Basis des Pfeilers hindurchgehen und dabei um einen Winkel von der Vertikalen abweichen, der den Reibungswinkel nicht übertrifft. Damit die letztere Bedingung erfüllt werde, muß unter allen Umständen die Tangente des Reibungswinkels größer sein, als der Quotient des Gewölbeschubes im Scheitel, dividirt durch Gewicht der betreffenden Gewölbehälfte nebst Widerlager.

Das Gewicht des Gewölbes ist oben für die drei Spannungen von 18′, 13′ und 10′ auf 21060, 13920 und 9660 berechnet worden; das Gewicht des Widerlagers ergiebt sich auf 5 . 10 . 150, 5 . 8 . 150 und 5 . 6 150 resp. 15 . 10 . 150, 15 . 8 . 150 und 15 . 6 . 150, also auf 7500, 6000 und 4500 resp. 22500, 18000 und 13500, je nachdem es sich um ein- oder zweietagige Gebäude handelt; das Gesammtgewicht beider beträgt daher für einetagige Gebäude resp. für Oberetagen 28,560, 19,920 und 14,160 und für Unteretagen 43560, 31920 und 23160 Pfd. Da der Gewölbeschub auf resp. 5700, 3525 und 2475 berechnet worden ist, so betragen die Quotienten für einetagige Gebäude

$$\frac{5700}{28560}, \frac{3525}{19920}, \frac{2475}{14160}$$

und für zweietagige:

$$\frac{5700}{43560}, \frac{3525}{31920}, \frac{2475}{23160}$$

Digitized by Google

also in maximo 0,2, während die Tangente des Reibungswinkel (30°) 0,5774 beträgt. Es geht daraus hervor, daß diese Bedingung noch erfüllt würde, wenn das Gewicht auf den dritten Theil reduzirt wäre. In der That ist bei so starken und schwer belasteten Gewölben, wie die Bombengewölbe hierüber nie ein Zweifel, und wir können unsere Untersuchung auf die erstere Bedingung beschränken.

Damit diese letztere erfüllt werde, muß das Moment der Horizontalkraft im Scheitel in Bezug auf die äußere Kante der Basis des Endwiderlagers höchstens gleich sein dem Moment des Mauergewichts der entsprechenden Gewölbehälfte nebst Pfeiler in Bezug auf dieselbe Kante; und damit hinreichende Sicherheit auf die Dauer erzielt werde, nimmt man bei gewöhnlichen Bauten gern das Widerlager so stark, daß das letztere Moment doppelt so groß ist als das erstere.

Für die drei untersuchten Gewölbe ist, unter Voraussetzung einstöckiger Gebäude, das Moment der Horizontalkraft, wenn h die Widerlagshöhe bedeutet:

$$H_1 \cdot \left(\frac{R+r}{2} + h\right) = 5700 \cdot 15\tfrac{1}{2}, \text{ resp. } 3525 \cdot 12\tfrac{3}{4} \text{ und } 2475 \cdot 11,$$

und für zweistöckige Gebäude $5700 \cdot 25\frac{1}{2}$, resp. $3525 \cdot 22\frac{3}{4}$ und $2475 \cdot 21$.

Für das Moment des Mauergewichts nebst Erddecke haben wir den Ausdruck:

$$\left[\frac{r+x}{2} \cdot (r+x)\,(R+C+h) - \left(\frac{r}{2} + x\right) r \cdot h - (r \cdot 0{,}3998 + x)\,\frac{r^2}{4}\pi\right] 150,$$

wo x die Widerlagsstärke ist.

Setzen wir in diesen Ausdruck die entsprechenden Werthe ein, so bekommen wir für das einstöckige Gebäude:

bei 18′ Spannung:

$$\left(9{,}5 \cdot 19 \cdot 22 - 14{,}5 \cdot 9 \cdot 5 - 13{,}5982 \cdot \frac{81 \cdot 22}{4 \cdot 7}\right) 150 = 367950$$

bei 13′ Spannung:

$$\left(7{,}25 \cdot 14{,}5 \cdot 19 - 11{,}25 \cdot 6{,}5 \cdot 5 - 10{,}5987 \cdot \frac{13 \cdot 13 \cdot 22}{4 \cdot 4 \cdot 7}\right) 150 = 192000$$

Digitized by Google

bei 10′ Spannung:

$$\left(5{,}5 \,.\, 11 \,.\, 17 - 8{,}5 \,.\, 5 \,.\, 5 - 7{,}9990 \,.\, \frac{25 \,.\, 22}{4 \,.\, 7}\right) 150 = 98850,$$

und für das zweistöckige Gebäude:

bei 18′ Spannung:

$$\left(10 \,.\, 20 \,.\, 32 - 15{,}5 \,.\, 9 \,.\, 15 - 14{,}5982 \,.\, \frac{81 \,.\, 22}{4 \,.\, 7}\right) 150 = 506750$$

bei 13′ Spannung:

$$\left(7{,}75 \,.\, 15{,}5 \,.\, 29 - 12{,}25 \,.\, 6{,}5 \,.\, 15 - 11{,}5987 \,.\, \frac{13 \,.\, 13 \,.\, 22}{4 \,.\, 4 \,.\, 7}\right) 150 = 285645$$

bei 10′ Spannung:

$$\left(6{,}0 \,.\, 12 \,.\, 27 - 9{,}5 \,.\, 5 \,.\, 15 - 8{,}9990 \,.\, \frac{25 \,.\, 22}{4 \,.\, 7}\right) 150 = 158255.$$

Da die Momente der Horizontalkraft in derselben Reihenfolge

$$5700 \,.\, 15\tfrac{1}{2} = 88350$$
$$3525 \,.\, 12\tfrac{3}{4} = 44944$$
$$2475 \,.\, 11 = 27235$$
$$5700 \,.\, 25\tfrac{1}{2} = 141350$$
$$3525 \,.\, 22\tfrac{3}{4} = 80194$$
$$2475 \,.\, 21 = 51975$$

betragen, so sind die Quotienten der beiden Momente für das einstöckige Gebäude:

bei 18′ Spannung 4,17, bei 13′ Spannung 4,27, bei 10′ Spannung 3,63,

und für das zweistöckige Gebäude:

bei 18′ Spannung 3,585, bei 13′ Spannung 3,56, bei 10′ Spannung 3,04,

also bei einstöckigen bombensicheren Gebäuden durchschnittlich eine vierfache, bei zweistöckigen durchschnittlich eine $3\tfrac{1}{2}$fache Sicherheit, während man sich bei gewöhnlichen Bauten mit doppelter Sicherheit begnügt.

Verlangt man, daß die gegen den 8zölligen Mörser zu konstruirenden Gewölbe dieselbe Sicherheit bieten, wie die bisherigen, so bestimmt sich die Widerlagerstärke x für die drei in Rede stehenden Gewölbe aus folgender Formel:

Digitized by Google

Es muß sich verhalten:

$$H \cdot \left(\frac{R+r}{2}+h\right) : \left[\frac{(r+x)^2}{2}(R+C+h) - \left(\frac{r}{2}+x\right) r \cdot h - (0{,}40 \cdot r + x)\,\frac{r^2}{4}\cdot\pi\right] 150$$

für einstöckige Gebäude:

bei 18′ Spannung wie 1 : 4,17, bei 13′ Spannung wie 1 : 4,27, bei 10′ Spannung wie 1 : 3,63;

für zweistöckige Gebäude:

bei 18′ Spannung wie 1 : 3,58, bei 13′ Spannung wie 1 : 3,56, bei 10′ Spannung wie 1 : 3,04.

Setzt man die entsprechenden Zahlen ein, so erhält man für das einstöckige Gebäude bei 18 resp. 13 und 10′ Spannung die drei Gleichungen:

$$4{,}17 \cdot 7600 \cdot 16 = \left[\frac{(9+x)^2}{2} \cdot 24{,}85 - (4{,}5+x)\,45 - (3{,}6+x)\,\frac{81 \cdot 22}{4 \cdot 7}\right] 150,$$

$$4{,}27 \cdot 4935 \cdot 13{,}25 = \left[\frac{(6{,}5+x)^2}{2} \cdot 21{,}65 - (3{,}25+x)\,6{,}5 \cdot 5 - (2{,}6+x)\,\frac{13 \cdot 13 \cdot 22}{2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 7}\right] 150,$$

$$3{,}63 \cdot 3713 \cdot 11{,}50 = \left[\frac{(5+x)^2}{2} \cdot 19{,}39 - (2{,}5+x)\,5 \cdot 5 - (2{,}0+x)\,\frac{25 \cdot 22}{4 \cdot 7}\right] 150;$$

und für zweistöckige Gebäude:

$$3{,}58 \cdot 7600 \cdot 26 = \left[\frac{(9+x)^2}{2} \cdot 34{,}85 - (4{,}5+x)\,9 \cdot 15 - (3{,}6+x)\,\frac{81 \cdot 22}{4 \cdot 7}\right] 150,$$

$$3{,}56 \cdot 4935 \cdot 23{,}25 = \left[\frac{(6{,}5+x)^2}{2} \cdot 31{,}65 - (3{,}25+x)\,6{,}5 \cdot 15 - (2{,}6+x)\,\frac{13 \cdot 13 \cdot 22}{4 \cdot 4 \cdot 7}\right] 150,$$

Digitized by Google

$$3{,}04 \cdot 3713 \cdot 21{,}50 = \left[\frac{(5+x)^2}{2} \cdot 29{,}39 - (2{,}5+x)\,5 \cdot 15 - (2+x)\,\frac{25 \cdot 22}{4 \cdot 7}\right] 150.$$

Aus diesen Gleichungen ergiebt sich, daß einstöckige Gebäude mit dem gegen den gezogenen Mörser genügenden Oberbau noch etwas mehr als die bei den bisherigen bombensicheren Gebäuden vorhandene Sicherheit gegen Umwerfen der Endwiderlager bieten, wenn die letzteren

bei 18′ Spannung $11\frac{1}{4}$,
„ 13′ „ $9\frac{1}{4}$ und
„ 10′ „ $7\frac{1}{4}$ Stärke bekommen.

Für zweistöckige Gebäude ergeben sich diese Stärken folgendermaßen:

bei 18′ Spannung $12\frac{1}{4}$,
„ 13′ „ $10\frac{1}{4}$ und
„ 10′ „ $8\frac{1}{2}$.

Stellen wir die für Tonnengewölbe gefundenen Resultate nunmehr tabellarisch zusammen, so erhalten wir das Nachstehende:

Spannung des Gewölbes	Stärke des Gewölbes		Stärke der Mittelwiderlager		Stärke der Endwiderlager	
	inkl. Uebermauerung	excl. Uebermauerung	im Oberstock.	im Unterstock.	einstöckig.	zweistöckig.
Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.
18	5,85	4	6,3	7,0	$11\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{4}$
13	5,12	$3\frac{1}{2}$	4,7	5,7	$9\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$
10	4,39	3	3,6	4,9	$7\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$

Es ist dabei, wie aus dem Gange der Untersuchung ersichtlich, so verfahren worden, daß unter Voraussetzung einer Eindringungstiefe des neuen Geschosses von 4′ und einer Sprengladung von 18 Pfd. überall in allen Beziehungen wenigstens dieselbe Sicherheit vorhanden ist, als bei den bisherigen bombensicheren Gewölben von

Digitized by Google

gleichen Spannungen gegen die Wirkungen der 50pfündigen Bombe mit 3′ Eindringungstiefe und $5^3/_4$ Pfd. Ladung vorhanden war.

III. Das bombensichere Kreuzgewölbe.

Preußen ist wohl derjenige Staat, in welchem Kreuzgewölbe für bombensichere Räume in der größten Ausdehnung angewendet werden. Im Allgemeinen sind dieselben dabei in der Praxis so gehandhabt worden, daß sowohl in Bezug auf die Gewölbestärke, als auch in Bezug auf die Widerlagerstärken dieselben Maße festgehalten worden sind, wie bei den Tonnengewölben. Es liegt darin ein eigenthümlicher Widerspruch, da Kreuzgewölbe bei gleichen Spannungen, gleichen Gewölbe- und Widerlagstärken sehr viel weniger Festigkeit besitzen, als die Tonnengewölbe. Wenn nun gleichwohl diese schwachen Kreuzgewölbe dem Bombenschlage widerstanden, wie von einzelnen Fällen durch Versuche feststeht, so ist dies nur ein Zeichen dafür, daß die Normen für die Tonnengewölbe eine größere Festigkeit bieten, als durchaus nothwendig ist. Andere Staaten setzen in das Kreuzgewölbe entweder überhaupt nicht das Vertrauen, daß es dem Bombenschlage hinreichend widerstehen werde, oder sie wenden es wenigstens mit der Maßnahme an, daß alle Stärken, sowohl diejenigen der Widerlager als der Gewölbe, nicht auf die wirkliche Spannung, sondern auf eine solche berechnet werden, die gleich der Diagonale der Vierung im Kreuzgewölbe ist. In der letzten Zeit ist auch bei uns zum Theil so verfahren worden. Jedoch auch hierbei erhält das Kreuzgewölbe nicht dieselbe Festigkeit, wie die nach preußischen Grundsätzen konstruirten Tonnengewölbe. Um dies zu beweisen, braucht man nur ein bestimmtes Gewölbe zu betrachten. Nimmt man ein solches mit 18′ Diagonale der Vierung oder nahezu 13′ Spannung und 3′ Gewölbestärke, und setzt voraus, daß die Wölbefugen überall senkrecht zu den Graten geführt werden, so ist die schwächste Stelle der Mittelpunkt der Vierung. Die Grate bilden Halbellipsen von 18′ großer und 13′ kleiner Axe; ihr Krümmungshalbmesser im Scheitel beträgt danach $\frac{9 \cdot 9}{6^1/_2} = 12^1/_2$′. Nun muß die Stärke des Gewölbes, wenn es richtig konstruirt sein soll, dem größten Radius entsprechen; sie müßte

Digitized by Google

also auf einen solchen von $12\frac{1}{2}'$ und nicht auf einen solchen von 9' berechnet werden. Zwar kann man einwenden, daß die Coseler Gewölbe bei 3' Stärke und 12' Maximalradius sich als völlig bombensicher gezeigt haben und daß daher mit einiger Sicherheit anzunehmen sei, daß das betrachtete Kreuzgewölbe hinreichend fest sein wird; doch bleibt dabei immerhin die Thatsache bestehen, daß es weniger fest ist als das normale Tonnengewölbe, daß also entweder dieses unnöthig stark oder jenes nicht stark genug ist. Betrachtet man ferner das Mittelwiderlager, so wird dasselbe bei 13' Spannung des Kreuzgewölbes nach preußischen Grundsätzen auf 4, höchstens auf 5' zu bemessen sein. Es hat aber mit $5 . 5 = 25$ □' Fläche ebensoviel zu tragen als ein 18' langes Stück des 4' starken Mittelwiderlagers für Tonnengewölbe, ist also auf den □' $\frac{72}{25}$ fast dreimal so stark belastet, als das Widerlager des Tonnengewölbes von gleicher Spannung. Das Endwiderlager endlich kann beim Kreuzgewölbe ebenfalls nicht so schwach bemessen werden, wie beim Tonnengewölbe, da zwar das Moment des Gewölbeschubes dasselbe bleibt, dagegen das Moment des Gewichtes der betreffenden Mauertheile sich um eine Größe verringert, die gleich ist dem Moment des gegen das Tonnengewölbe weniger vorhandenen Mauerwerks. Indeß ist diese Differenz bei weitem nicht so bedeutend, wie beim Mittelwiderlager, so daß ungefähr die gleiche Stabilität wie beim Tonnengewölbe erreicht wird, wenn man das Endwiderlager auf eine Spannung berechnet, die der Diagonale der Vierung gleich ist, d. h. wenn man dem Kreuzgewölbe von 13' Spannung gegen die Wirkung der 50pfündigen Bomben 10' Endwiderlager giebt.

Wie man aus Vorstehendem sieht, können die bisherigen Annahmen über die Stärkenverhältnisse bei Kreuzgewölben nicht mit denjenigen für Tonnengewölbe vereinbart werden. Und da Verfasser nicht im Stande sein kann, zu entscheiden, ob die Normen für Tonnengewölbe zu hoch oder die für Kreuzgewölbe zu niedrig angesetzt sind, so glaubt er für den vorliegenden Fall auf der stärkeren Konstruktion basiren zu müssen; es soll demgemäß im Nachstehenden entwickelt werden, wie Kreuzgewölbe konstruirt sein müssen, wenn sie gegen die Geschosse des gezogenen 8zölligen Mörsers bei 4' Eindringungstiefe und 18 Pfd. Sprengladung dieselbe Sicherheit bieten sollen,

Digitized by Google

wie die bisher üblichen bombensicheren Tonnengewölbe gegen die 50pfündige Bombe mit 3′ Eindringungstiefe und 5¾ Pfd. Sprengladung boten.

Hierzu ist Folgendes erforderlich:

1) Die Erddecke muß 5′ stark sein.

2) Die Gewölbe müssen entweder so konstruirt sein, daß die Grate im vollen Cirkel gewölbt sind und die Gewölbestärke nach den oben für bombensichere Tonnengewölbe berechneten Angaben der Spannung der Grate entspricht, — wobei entweder die Tonnen im Ganzen als überhöhte Gewölbe zu konstruiren sind oder zwischen den Pfeilern im vollen Cirkel gewölbt werden, so daß nur die Wölbungen über der Vierung sich kuppelartig erheben, — oder so, daß die Tonnen durchgehend im vollen Cirkel gewölbt werden, dabei aber eine Stärke erhalten, die einer Spannung entspricht, welche dem doppelten Krümmungshalbmesser der Grate im Scheitel gleich ist.

3) Die Uebermauerung muß so stark sein, daß die Gesammtmauerstärke ebenfalls der einen oder andern der bei der Berechnung der Gewölbestärke zu Grunde gelegten Spannungen entspricht.

4) Die Mittelwiderlager müssen so bemessen sein, daß ihre Fläche gleich ist der Fläche des Mittelwiderlagers eines Tonnengewölbes von gleicher Spannung und einer Länge, die gleich ist der Entfernung der Widerlager von Mitte zu Mitte. Eine nicht unwesentliche Raum- und Kostenersparniß wird erzielt, wenn man die Mittelwiderlager in diesem Falle aus Bruchsteinmauerwerk mit guten lagerhaften Steinen oder aus guten Hausteinen in entsprechend geringeren Dimensionen herstellt. Endlich

5) die Endwiderlager müssen so konstruirt sein, daß die Stabilität genau dieselbe Sicherheit bietet, wie bei Tonnengewölben von gleicher Spannung.

Hiernach bemißt sich die Gewölbestärke für Kreuzgewölbe von 18′ Diagonale der Vierung oder 13′ Spannung auf 4′, für solche von 13′ Diagonale oder 9′ Spannung auf 3½′, und für solche von 10′ Diagonale oder 7′ Spannung auf 3′, wenn entweder die Tonnen im Ganzen als überhöhte Gewölbe oder doch die Wölbungen über den Vierungen kuppelartig überhöht konstruirt sind.

Digitized by Google

Werden dagegen die Tonnen im vollen Cirkel konstruirt, so müssen sie resp. $4\frac{1}{2}$, 4 und $3\frac{1}{2}$' stark gewölbt werden.

Die Uebermauerung ist so zu bemessen, daß die Gesammtmauerstärke im ersteren Falle 5,85 resp. 5,12 und 4,39', im letzteren Falle 6,35 resp. 5,62 und 4,89' beträgt.

Die Mittelpfeiler berechnen sich für die drei Fälle auf 11 resp. $7\frac{1}{4}$ und $5\frac{1}{2}$' für einstöckige Gebäude und auf $12\frac{1}{2}$ resp. $8\frac{1}{2}$ und $6\frac{1}{2}$' für zweistöckige Gebäude. Stellt man sie aus gutem Bruchsteinmauerwerk her, dessen Festigkeit 2000 Pfd. pro □" beträgt, so kann man die Abmessungen auf 6 resp. 4 und 3' bei einstöckigen, auf 7, $4\frac{3}{4}$ und $3\frac{3}{4}$ bei zweistöckigen Gebäuden ermäßigen. Wendet man endlich Haustein an, dessen Festigkeit zu 8000 Pfd. pro □" anzunehmen ist, so ermäßigen sich die letzteren Dimensionen noch auf die Hälfte.

Endlich die Endwiderlager berechnen sich für einstöckige Gebäude auf $11\frac{1}{4}$ resp. $9\frac{1}{4}$ und $7\frac{1}{4}$, für zweistöckige Gebäude auf $12\frac{1}{4}$ resp. $10\frac{1}{4}$ und $8\frac{1}{2}$'.

Die nachstehende Tabelle stellt diese Resultate für die Kreuzgewölbe zusammen.

Die Maße dieser Tabelle haben natürlich, soweit sie die Mauerstärken betreffen, auch auf einzelne Gewölbekappen Anwendung, wenn deren Intrados mit den Intrados des Tonnengewölbes in einer Ebene liegen. Binden sie tiefer ein, so kann die Gewölbestärke des betreffenden Gewölbetheiles ermäßigt werden; liegen sie mit dem Intrados um die halbe Spannung tiefer als die Intrados des Tonnengewölbes, so braucht auf sie in Bezug auf die Wölbestärke der letzteren gar keine Rücksicht genommen zu werden.

Aus der nachstehenden Tabelle läßt sich übrigens noch berechnen, daß Kreuzgewölbe, wenn sie dieselbe Sicherheit bieten, wie Tonnengewölbe, pro □' Belegungsraum ziemlich genau ebensoviel kosten, als die letzteren. Bei dem Kreuzgewölbe, sowie bei dem Tonnengewölbe von 13' Spannung z. B. kommen auf den Quadratfuß belegungsfähigen Raum circa $12\frac{1}{4}$ Kubikfuß Mauerwerk, davon 7 Kubikfuß Gewölbemauerwerk. Ferner ergiebt sich noch, daß der billigste Bau und die zweckmäßigste Ausnutzung der Materialien eintritt, wenn man Gewölbe, Uebermauerung und Endwiderlager, bei welchen es

Digitized by Google

wesentlich auf die Stärkedimensionen ankommt, aus dem billigsten, also für gewöhnlich aus Ziegelmauerwerk, herstellt, dagegen für die Mittelwiderlager möglichst gutes Material bei entsprechend geringeren Abmessungen verwendet.

Spannung.	Gewölbestärke		Gesammte Mauerstärke im Scheitel		Mittelwiderlager aus Ziegelmauerwerk		Endwiderlager		Mittelwiderlager			
									aus Bruchsteinmauerwerk		aus Haustein	
	bei überhöhtem Gewölbe	bei Gewölbe im vollen Cirkel.	bei überhöhtem Gewölbe.	bei Gewölbe im vollen Cirkel.	im Unterstock.	im Oberstock.	im Unterstock.	im Oberstock.	im Unterstock.	im Oberst.	im Unterstock.	Oberstock.
	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.
13	4	$4\frac{1}{2}$	5,85	6,35	11	$12\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{4}$	6	7	3	$3\frac{1}{2}$
9	$3\frac{1}{2}$	4	5,12	5,62	$7\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	4	$4\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$
7	3	$3\frac{1}{2}$	4,39	4,89	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	3	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2

IV. Schlußbemerkung.

Die vorstehenden Betrachtungen können nur den Werth beanspruchen, dem Leser das Durchdenken einer Frage vorzuführen, welche jedem Ingenieur-Offizier, der die Vervollkommnung der Waffentechnik verfolgt, in diesem Augenblick vorschweben muß. Es schien dem Verfasser zweckentsprechend, auf dem Wege der Veröffentlichung demjenigen, welcher nicht Zeit hat, diese Frage selbst eingehender zu behandeln, die eigenen Gedanken darüber mitzutheilen, weil einerseits übergroße Befürchtungen vor den Wirkungen des gezogenen Mörsers vorhanden zu sein scheinen, andererseits immerhin Aenderungen in der Konstruktion der bombensicheren Decken nothwendig werden, für welche eine erste Basis auf dem Gedankenwege gefunden werden muß.

Ob die vorstehend auf diesem Wege gefundenen Resultate richtig sind, darüber kann nur der Versuch entscheiden.

Digitized by Google

Am zweckmäßigsten würde zuerst die Wirkung des neuen Geschützes an alten Bauwerken erprobt werden, um zunächst einen direkten Vergleichspunkt zwischen seiner Wirkung und derjenigen des 50pfündigen Mörsers zu haben. Demnächst würde auf dieser Basis das Projekt für ein neues Versuchsgebäude einerseits und für die entsprechende Verstärkung eines alten andererseits zu entwerfen und der praktischen Probe zu unterziehen sein. Verfasser ist der Ansicht, daß unsere bisherigen bombensicheren Tonnengewölbe, deren Festigkeit vorstehend zu Grunde gelegt ist, in manchen Beziehungen übergroße Sicherheit bieten, und daß der Versuch wahrscheinlich eine Herabsetzung der hier berechneten Stärken als zulässig ergeben wird.

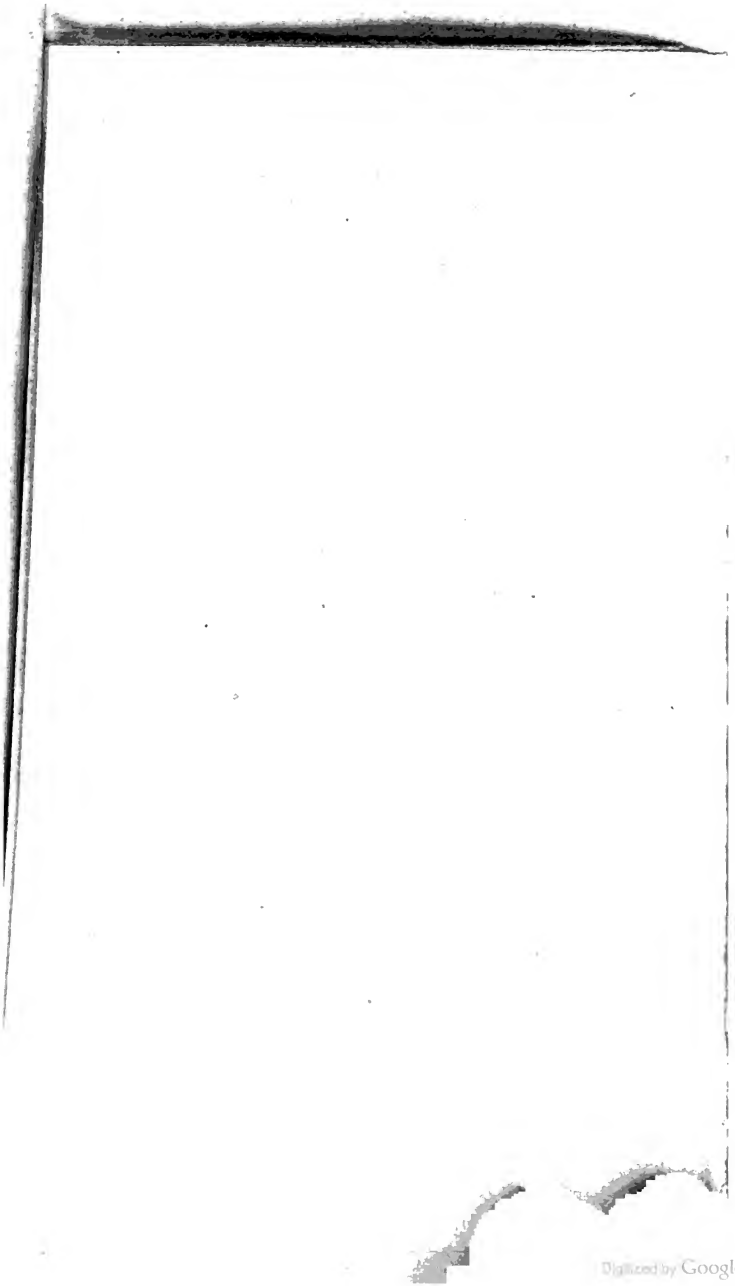
Berlin, im Juli 1868.

Heyde,
Premier-Lieutenant und Adjutant der
2. Ingenieur-Inspektion.

Berlin, Druck von E. S. Mittler u. Sohn, Wilhelmstraße 122.

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google

Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 151 977
U3
A7
v. 63/64
1868

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

AUG 23 1973

Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 151 977

U3
A7
v. 63/64
1868

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

AUG 23 1973

Digitized by Google